Bedienungsanleitung

Messverstärkersystem

MGC*plus*

mit Anzeige-Bedienfeld

AB22A/AB32

B0526-17.0 de

Inhaltsverzeichnis

A Einführung

1 Sicherheitshinweise A-3

2 Hinweise zur Dokumentation A-8

3 Systembeschreibung A-10

4 MGCplus-Gehäuseausführungen A-13

5 Aufbau des MGCplus-Gerätes A-15

6 Kommunikationsprozessor CP22/CP42 einbauen A-17

7 Module des MGCsplit-Systems A-20

7.1 Messmodul, Gehäuse 1–SH400 ..... A-21
7.2 Messmodul, Gehäuse 1–SH650 ..... A-22
7.3 Prozessormodule im Gehäuse 1–SH400CP A-23
7.4 LED–Anzeige der Module A-24
7.5 Anschluss an MGCplus-Systeme A-27
7.6 Gehäuseabmessungen A-32

8 Bedingungen am Aufstellungsort A-35

9 Wartung und Reinigung A-36

B Anschließen

1 Anschluss Tischgehäuse B-3

1.1 Netzanschluss B-3
1.2 Batterieanschluss B-4
1.3 Synchronisieren B-6

2 Anschließen der ABX22A B-8

3 Schirmungskonzept B-11

4 Aufnehmer anschließen B-12

4.1 Anschluss von separaten TEDS-Modulen B-13
4.2 DMS-Vollbrücken, induktive Vollbrücken B-14
4.3 DMS-Vollbrücken an AP810/AP815i B-15
4.4 DMS-Halbbrücken, induktive Halbbrücken B-16
4.5 LVDT-Aufnehmer B-17
4.6 DMS-Halbbrücken an AP810/AP815i B-18
4.7 Anschließen eines Einzel-DMS B-19
4.7.1 Ergänzungswiderstand extern B-19
4.7.2 Ergänzungswiderstand extern an AP815i B-20
4.7.3 Einzel-DMS an AP14 ..... B-21
4.7.4 Einzel-DMS an AP814Bi B-22
4.7.5 Einzel-DMS an AP815i B-23
4.7.6 DMS-Ketten und Rosetten an AP815i B-24
4.8 Drehmoment-Messflansch T10F−SF1, T10F−SU2 ..... B-26
4.8.1 Drehmomentmessung B-26
AP460i Steckerbelegung B-28
4.8.2 Drehzahlmessung (symmetrische Signale) B-29

4.8.3 Drehzahlmessung (symmetrische Signale) mit Referenzimpuls B-31
4.9 Drehmomentmesswellen (T3...FN/FNA, T10F−KF1) B-33
4.9.1 Drehmomentmessung (Rechteckspeisespannung) B-33
4.9.2 Drehzahlmessung (asymmetrische Signale) B-35
4.10 Drehmomentmesswellen (T1A, T4A/WA-S3, T5, TB1A) B-37
4.10.1 Drehmomentmessung (Schleifringe oder direkter Kabelanschluss) B-37
4.10.2 Drehzahl- und Drehwinkelmessung (T4WA-S3) B-38
4.10.3 Drehzahlmessung mit induktiven Aufnehmern B-41
4.11 Thermoelemente B-42
4.12 Gleichspannungsquellen B-44
4.13 Gleichstromquellen B-48
4.14 Widerstände, Pt10, 100, 1000 .... B-49
4.15 Frequenzmessung ohne Richtungssignal B-51
4.16 Frequenzmessung mit Richtungssignal B-52
4.17 Impulszählung B-53
4.18 Aktive und passive piezoelektrische Aufnehmer B-55
4.19 Piezoresistive Aufnehmer B-56
4.20 Potentiometrische Aufnehmer (Einkanal) B-57
4.21 Potentiometrische Aufnehmer (Mehrkanal) B-58
4.22 Anschluss über das Verteilertablett VT814i B-59
4.23 Anschluss über das Verteilertablett VT810/815i B-60

5 Anschließen der MGCsplit-Module B-63

5.1 Split-Line-Kabel B-63
5.2 Netzteile NT650/NT651 .... B-64
5.3 Verstärkermodule und Anschlussplatten im Gehäuse 1−SH400 .... B-75
5.3.1 Anschließbare Verstärkermodule B-75
5.3.2 Anschlussplatten B-76
5.4 Anschließen der MGCsplit-Module B-77

5.5 Ein-/Ausgänge Messmodule SH400/SH650 . . . . . B-78
5.6 Anschlussplatten AP409 im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-79
5.7 Anschlussplatten AP401 im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-80
5.8 Anschlussplatten AP815i im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-81
5.9 Anschlussplatten AP460i im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-82
5.10 Anschlussplatten AP13i im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-83
5.11 Anschlussplatten AP17 im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-87
5.12 Anschlussplatten AP71 im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-91
5.13 Anschlussplatten AP78 im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-92
5.14 Anschlussplatten AP75 im Gehäuse 1–SH650 . . . . . B-95

6 CANHEAD-Module anschließen B-98

6.1 Kommunikationseinschub ML74 . . . . . B-99
6.2 Anschlussplatte AP74 . . . . . B-100

7 Anschließen von Rechner, SPS und Drucker B-101

8 Anschließen eines Shunt-Widerstandes B-102

9 Ein- und Ausgänge, Steuerkontakte B-103

9.1 Ein- und Ausgänge CP22/CP42 . . . . . B-103
9.2 Analogausgang auf der Frontplatte B-106
9.3 Anschlussplatten AP01AP01i...AP18AP18i B-107
9.3.1 Buchsenbelegung AP01i/03i/08i/09/11/14/17/18i B-108
AP02 . . . . . B-113
AP07/1 . . . . . B-115
AP13i B-118
AP77 . . . . . B-121

9.3.2 Einsetzen des Endstufenmoduls EM001 . . . . . B-122
AP07/1 . . . . . B-123
AP08/14/17/18 . . . . . B-124
AP09 . . . . . B-126

C Inbetriebnahme

1 Inbetriebnahme C-3

1.1 Geräte im Tischgehäuse und Einschubrahmen C-4

D Funktionen und Symbole des AB22A/AB32

1 Bedienelemente D-3

1.1 Bedienelemente des AB22A D-3
1.2 Bedienelemente des AB32 . . . . . D-4

2 Anzeige D-5

2.1 Die erste Anzeige D-5
2.2 Anzeige im Messbetrieb D-6
2.3 Meldungen des AB22A/AB32 . . . . . D-10

3 AB22A/AB32 im Einstellbetrieb D-11

3.1 Menüs aufrufen D-13
3.2 Menüs verlassen D-14
3.3 Kanalwahl im Messbetrieb D-16
3.4 Kanalwahl im Einstellbetrieb D-17

3.5 Sichern der Einstellungen D-18
3.6 Auswahlmenüs D-19
3.7 Einstellelemente in den Einstellfenstern D-20

E Messen

1 Allgemeine Hinweise E-3

2 Prinzipielles Einstellen eines Messkanals E-4

2.1 Anpassen an den Aufnehmer E-6
2.1.1 Erweiterte Funktionen des ML38B E-7
2.2 TEDS-Aufnehmer E-9
2.3 Signalaufbereitung E-13
2.4 Anzeige E-16
2.5 Analogausgänge (nur Einkanal-Einschübe) E-17

3 Anpassen an den Aufnehmer E-20

3.1 DMS-Aufnehmer E-20
3.1.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-21
3.1.2 Einmessen der Aufnehmerkennlinie E-24
3.2 Dehnungsmessstreifen E-27
3.2.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-29
3.3 Induktiv-Aufnehmer E-32
3.3.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-33
3.3.2 Einmessen der Aufnehmerkennlinie E-35
3.4 Drehmomentaufnehmer E-38
3.4.1 Direkteingabe der Drehmomentkenndaten E-40
3.4.2 Einmessen mit eingebautem Shunt E-42

3.5 Anpassen des Drehzahlkanals, Frequenzmessung E-46
3.6 Thermoelemente E-53
3.6.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-54
3.7 Strom- und Spannungsmessung E-56
3.7.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-57
3.8 Widerstandstemperaturfühler E-59
3.8.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-60
3.9 Widerstände E-62
3.9.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-63
3.10 Impulszählung E-65
3.10.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-66

4 Piezoelektrische Aufnehmer E-71

4.1 Anschließen und Messen E-74
4.1.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-76
4.1.2 Nullpunkt einstellen E-78
4.1.3 Sonderfall: Anfangsladung ist bekannt E-79
4.2 Abgleichen der Drift E-80

5 Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer E-82

5.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-83

6 Piezoresistive Aufnehmer E-85

6.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-86
6.1.1 Einmessen der Aufnehmerkennlinie E-88

7 Potentiometrische Aufnehmer E-91

7.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten E-92
7.1.1 Einmessen der Aufnehmerkennlinie E-94

F Zusatzfunktionen

1 Fernsteuerung (nur Einkanal-Einschübe) F-3

1.1 Fernsteuerung einschalten F-3
1.2 Fernsteuerkontakte belegen F-4

2 Grenzwerte (nur Einkanal–Einschübe) F-6

2.1 Grenzwertschalter einschalten F-7
2.2 Grenzwerte einstellen F-8
2.3 Anwahltasten im Menü Grenzwertschalter F-12

3 Grenzwertverknüpfung (nur Einkanal–Einschübe) F-13

4 Spitzenwerte einstellen F-16

4.1 Spitzenwertspeicher F-16
4.2 Spitzenwertspeicher verknüpfen F-17
4.3 Steuerung der Spitzenwertspeicher F-19
4.4 Betriebsart ”Spitzenwert” F-20
4.5 Betriebsart ”Momantanwert” F-21
4.6 Betriebsart Hüllkurve F-22
4.7 Spitzenwertspeicher löschen F-23

5 Version F-24

6 Umschalten F-25

G Anzeige

1 Anzeigeformat G-3

1.1 Einstellfenster anwählen G-4
1.2 Einstellfenster Anzeigeformat G-5
1.3 Einstellfenster–Komponenten G-6
1.3.1 Zahlenwert–Anzeige G-7
1.3.2 Grafik–Anzeige G-18
1.4 Grenzwert–Status G-22
1.5 Aufzeichnungs–Status G-23

2 F–Tasten G-24

2.1 F–Tasten im Messbetrieb G-24
2.2 F–Tasten im Einstellbetrieb G-27

3 Kanalnamen G-28

H System

1 Passwort H-3

1.1 Neuen Benutzer definieren H-4
1.2 Passwortschutz einschalten H-5
1.3 Zugriff für Einrichter setzen H-6
1.4 Benutzer löschen H-7
1.5 Passwort ändern H-8

2 Speichern/Laden H-9

3 Messreihen aufzeichnen H-15

3.1 Messreihenparameter einstellen H-16

4 Schnittstelle H-34

5 Drucken H-39

6 Sprache H-40

7 Uhrzeit H-41

I Menü-Struktur

J Technische Daten

1 Einkanal-Verstärkereinschübe J-3

1.1 Allgemeine Daten J-3
1.2 Einkanal-Verstärkere-Einschub ML01B J-5
1.3 Einkanal-Verstärkereinschub ML10B J-8
1.4 Einkanal-Verstärkereinschub ML30B J-11
1.5 Einkanal-Verstärkereinschub ML35B J-13
1.6 Einkanal-Verstärkereinschub ML38B J-15
1.7 Einkanal-Verstärkereinschub ML50B J-17
1.8 Einkanal-Verstärkereinschub ML55B J-19

1.9 Einkanal-Verstärkereinschub ML55BS6 . . . . . J-21
1.10 Einkanal-Verstärkereinschub ML60B J-24

2 Anschlussplatten für Einkanal-Verstärker J-27

3 Mehrkanal-Verstärkereinschub ML455 . . . . . J-35

4 Mehrkanal-Verstärkereinschub ML460 . . . . . J-37

5 Mehrkanal-Verstärkereinschub ML801B J-42

Anschlussplatten für Mehrkanal-Verstärker J-52

Anschlussplatten für Mehrkanal-Verstärker J-53

6 Programmierbarer Einschub ML70B J-54

7 Kommunikationseinschub ML71B/ML71BS6 mit AP71 (CAN-Bus) J-57

8 CANHEAD Kommunikationseinschub ML74 mit AP741) J-59

9 Kommunikationseinschub ML77B mit AP77 (Profibus-DP)1) J-61

10 Mehrkanal-E/A-Einschub ML78B J-62

11 Systemgeräte J-65

K Stichwortverzeichnis

A Einführung

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messverstärker-System ist ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts-und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Das Messverstärker-System entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Gerätes beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Messverstärker-Systems deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen.

Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Paßworten geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Messverstärker-Systems geprüft ist.

Sollten Restgefahren beim Arbeiten mit dem Messverstärker-System auftreten, wird in dieser Anleitung mit folgenden Symbolen darauf hingewiesen:

Symbol: **GEFAHR**

Bedeutung: **Höchste Gefahrenstufe**

Weist auf eine **unmittelbar** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben wird**.

Symbol: **WARNUNG**

Bedeutung: **Gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben kann**.

Symbol: **ACHTUNG**

Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.

Symbole für Anwendungshinweise und nützliche Informationen:

Symbol:

Hinweis

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.

Symbol: CE

Bedeutung: CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter http://www.hbm.com/support/dokumentation).

Symbol:

Bedeutung: Elektrostatisch gefährdetes Bauelement

Weist darauf hin, dass die PCMCIA-Festplatte (optional) durch Anbringen der mitgelieferten Befestigungsteile gegen statische Entladungen geschützt werden muss (nur bei CP42).

Sicherheitsbewussten Arbeiten

Fehlermeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist und keine Gefahr mehr existiert.

Umbauten und Veränderungen

Das Messverstärker-System darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen (Austausch von Bauteilen mit Ausnahme der EPROMS) untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Qualifiziertes Personal

sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts-und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Sicherheitsbestimmungen

Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, ob die auf dem Typenschild angegebene Netzspannung und Stromart mit Netzspannung und Stromart am Benutzungsort übereinstimmen und ob der benutzte Stromkreis genügend abgesichert ist.

Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden (Schutzklasse I). Anschließen von elektrischen Geräten an Niederspannung: Nur an Sicherheitskleinspannung (Sicherheitstrafo nach DINVDE 0551/EN60742).

Verwenden Sie nur das mitgelieferte und mit einem Ferritkern versehene Netzkabel.

Vor einem Öffnen des Gerätes muss das Gerät ausgeschaltet sein; den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.

Netzstecker niemals an der Zuleitung aus der Steckdose ziehen.

Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn die Netzzuleitung beschädigt ist.

Wenn ein Verstärkerkanal herausgezogen wird, muss der Einschub mit einer Blindplatte verschlossen werden.

Einbaugeräte nur eingebaut im vorgesehenen Gehäuse betreiben.

Das Gerät entspricht den Sicherheitsanforderungen der DIN EN 61010-Teil1 (VDE 0411-Teil1); Schutzklasse I.

Um eine ausreichende Störfestigkeit zu gewährleisten, nur die *Greenline*-Schirmführung verwenden (siehe HBM-Sonderdruck "*Greenline*-Schirmungskonzept, EMV-gerechte Messkabel; G36.35.0).

Die Isolationsfestigkeit der Anschlussleitungen ($\leq$ 50V) muss mindestens 350V(AC) betragen.

2 Hinweise zur Dokumentation

Die gesamte Dokumentation zum Messverstärker-System MGC*plus* umfaßt folgende Druckschriften:

Die ***Bedienungsanleitung***,
erklärt Ihnen das manuelle Bedienen und das Messen mit dem Gerät.

Mit jedem Systemgerät werden CD-ROMs ausgeliefert, die folgende Dokumentation enthalten:

Betrieb mit Rechner oder Terminal,
enthält die Befehle zum Programmieren und Messen mit Rechner oder Terminal.

MGCplus-Assistent,
Dokumentation des Programms zum Parametrieren und Steuern des Messverstärkersystems MGC*plus*.

Catman Demo,
Demoversion der Messdatenerfassungs-, Visualisierungs- und Auswertesoftware von HBM.

In diesem Handbuch finden Sie alle Informationen, die Sie zum Bedienen des MGC*plus* benötigen.

Es stehen Ihnen mehrere **Orientierungshilfen** zur Verfügung:

- In der *Kopfzeile* erkennen Sie, in welchem Kapitel bzw. Unterkapitel Sie gerade lesen.

Beispiel:

Anschließen▸*DMS-Vollbrücken, indukt. Halbbrücken* B-15

- Die *Seitenzahlen* sind mit Großbuchstaben – entsprechend den Kapitelbezeichnungen – gekoppelt.
- In Kapitel D *Funktionen und Symbole des AB22A/AB32* finden Sie Erklärungen des Anzeige- und Bedienfeldes AB22A/AB32. Alle Aussagen zum Anzeige- und Bedienfeld betreffen beide Varianten (AB22A/AB32). Aus Platzgründen wird jedoch in den Abbildungen meist nur das AB22A dargestellt.
- Kapitel I *Menü-Struktur* gibt Ihnen einen Überblick über die Auswahl- und Einstellmenüs des Anzeige- und Bedienfeldes.

3 Systembeschreibung

Das MGC*plus*-System ist modular aufgebaut. Je nach Gehäusevariante stehen bis zu 16 Steckplätze für die Ein- und Mehrkanal-Verstärkereinschübe zur Verfügung. Damit können bis zu 128 Messstellen in einem MGC*plus* gemessen werden.
Jeder Messverstärker-Einschub arbeitet durch die eigene CPU autark. Die Datenaufbereitung wie z. B. Tarierung, Filterung und Messbereichseinstellung erfolgt in digitaler Form. Die Nachteile der analogen Signalaufbereitung wie zeit- und temperaturabhängiges Driften, Fehler durch Bauteiltoleranzen, geringe Flexibilität und hoher Schaltungsaufwand treten hier nicht mehr auf. Voraussetzung dafür ist eine Analog–Digital-Umwandlung ohne Informationsverlust. Das digital aufbereitete Signal wird an den schnellen internen Bus geführt.
Bei den Einkanal-Einschüben stehen neben den digitalen Messwerten zwei Analogausgänge (Spannung oder Strom) zur Verfügung.
Ein interner Standard-PC-Rechner im Scheckkartenformat sammelt die Daten mit einer Summenabtastrate von bis zu 300 000 Messwerten pro Sekunde. Alle Messsignale können parallel erfasst werden, da jeder Kanal einen eigenen ADU hat. Kein Sample & Hold oder Multiplexer wird im MGC*plus* verwendet. Dies gewährleistet eine kontinuierliche digitale Filterung und höchste Signalstabilität.
Über Schnittstellen, wie z. B. Ethernet oder USB, werden die Daten an einen externen Rechner oder SPS gesendet.

MGCsplit ist ein auf Standardkomponenten des MGCplus basierendes dezentrales Messsystem mit Netzwerkstruktur. Die Standardkomponenten werden in robuste Aluminiumgehäuse eingebaut (Schutzart IP40 oder IP65) und mit den Split-Line-Kabeln (Spannungsversorgung und Kommunikation) vernetzt.

MGC*plus* mit AB22A/AB32

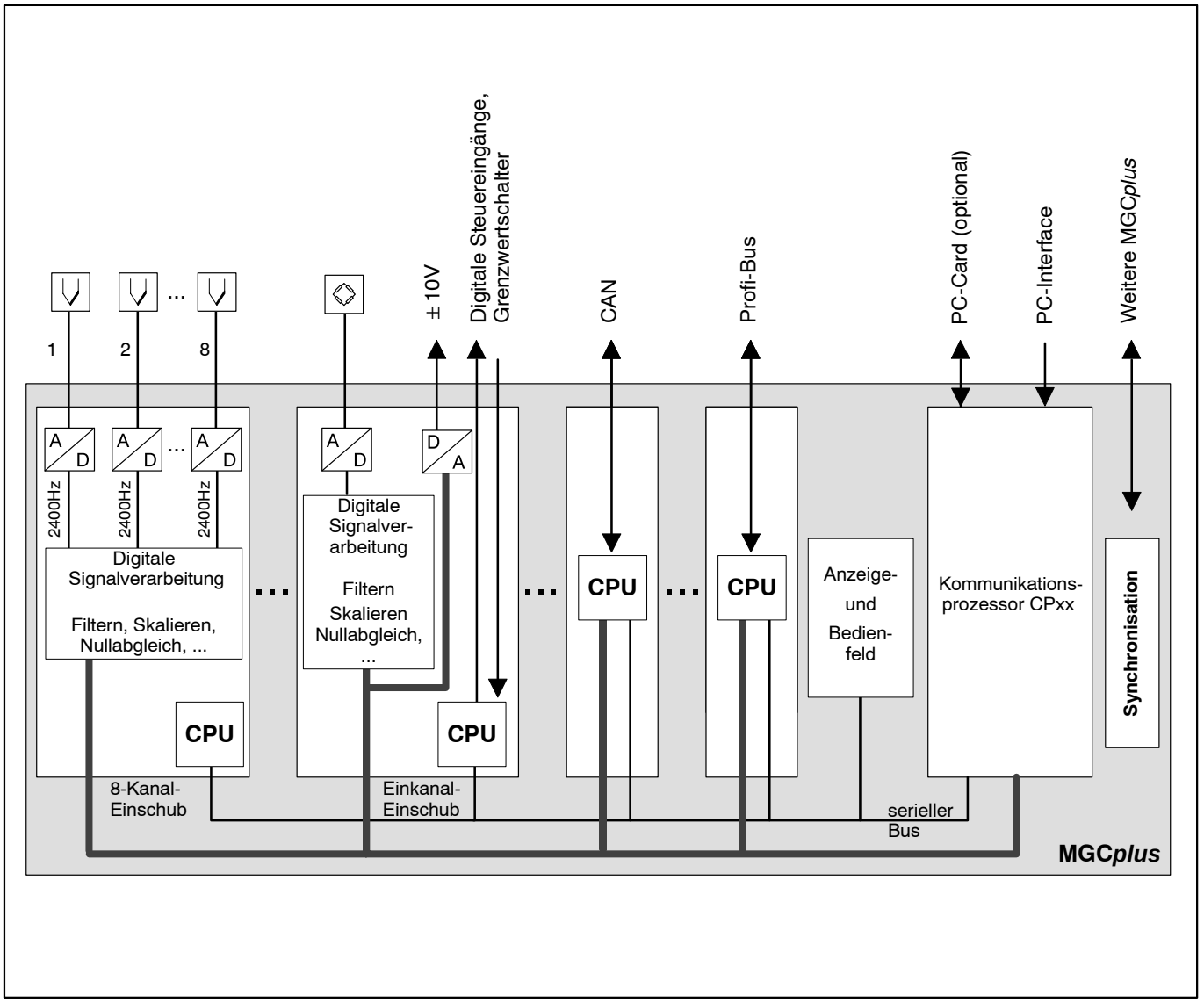


Abb.3.1: Blockschaltbild MGC*plus*

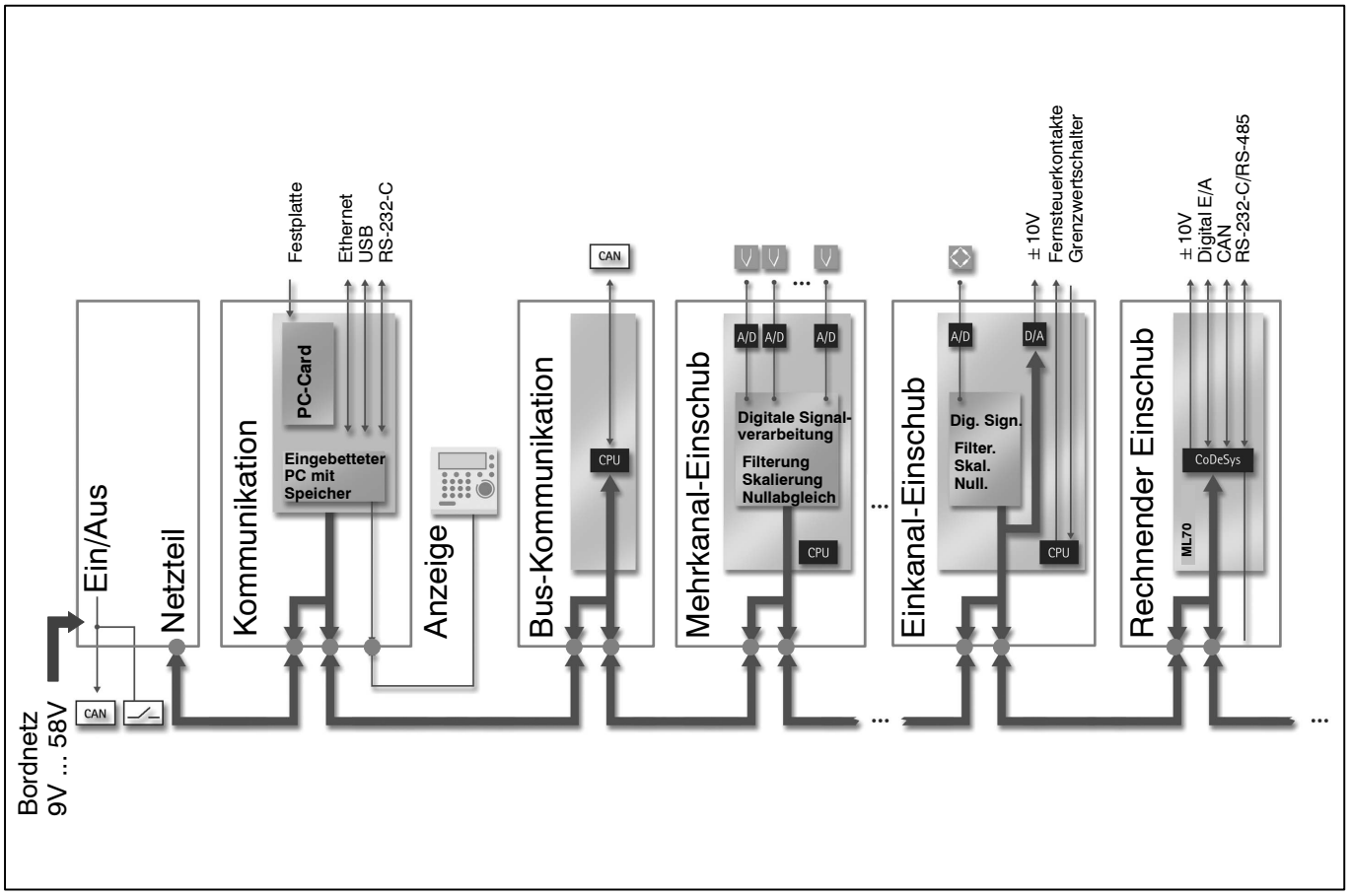
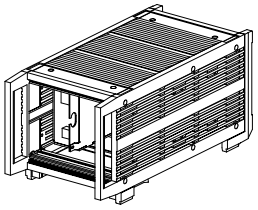


Abb.3.2: Blockschaltbild MGCsplit

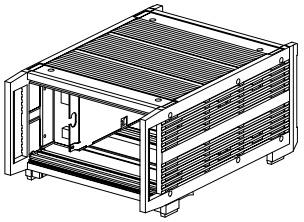
4 MGC*plus*-Gehäuseausführungen

Das MGC*plus*-System wird in verschiedenen Gehäuseversionen geliefert (Abmessungen in mm):

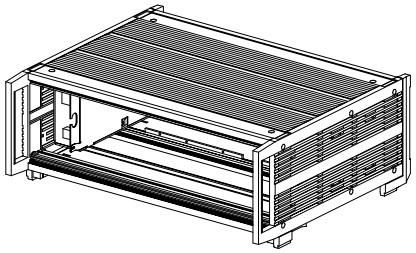
Tischgehäuse TG 009C (173x171x367)



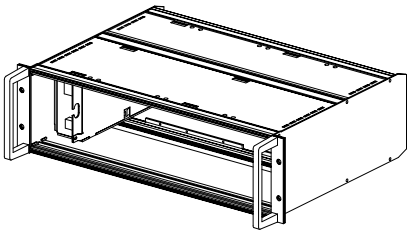
Tischgehäuse TG 001C/002C (255x171x367)



Tischgehäuse TG 010C/003C/004C (458x171x367)



Einschubrahmen 19" ER 003C/004C (482x133x375)



Tischgehäuse	**Einschubrahmen**	**Steckplätze**	**Versorgungsspannung** (V)	**Gewicht, ca.** (kg) TG/ER
TG001C	–	6	230 (115) ~	6
TG010C	–	6 (mit AB32)	230 (115) ~	8
TG002C	–	6	12/24 =	6
TG003C	ER003C	16	230 (115) ~	7/6
TG004C	ER004C	16	12/24 =	7,5/6
TG009C	–	2	230 (115) ~	5

Alle Grundgeräte bestehen aus folgenden Komponenten:

Anzeige-Bedienfeld AB22A/AB32, AB12 (ohne Link-Funktionalität)
Verstärkereinschübe (ML10B, ML30B, ML50B, ML55B, ...)
Gehäuse
Anschlussplatten (AP01i, AP02, ...)
Netzteil

Optionen:

Endstufenmodul (EM001)
Relaismodul (RM001)
CP22 (Kommunikationsprozessor für serielle Rechnerkommunikation nach außen)
CP42 (Kommunikationsprozessor mit Möglichkeit der Datenspeicherung)

MGC*plus* mit AB22A/AB32

5 Aufbau des MGC*plus*-Gerätes

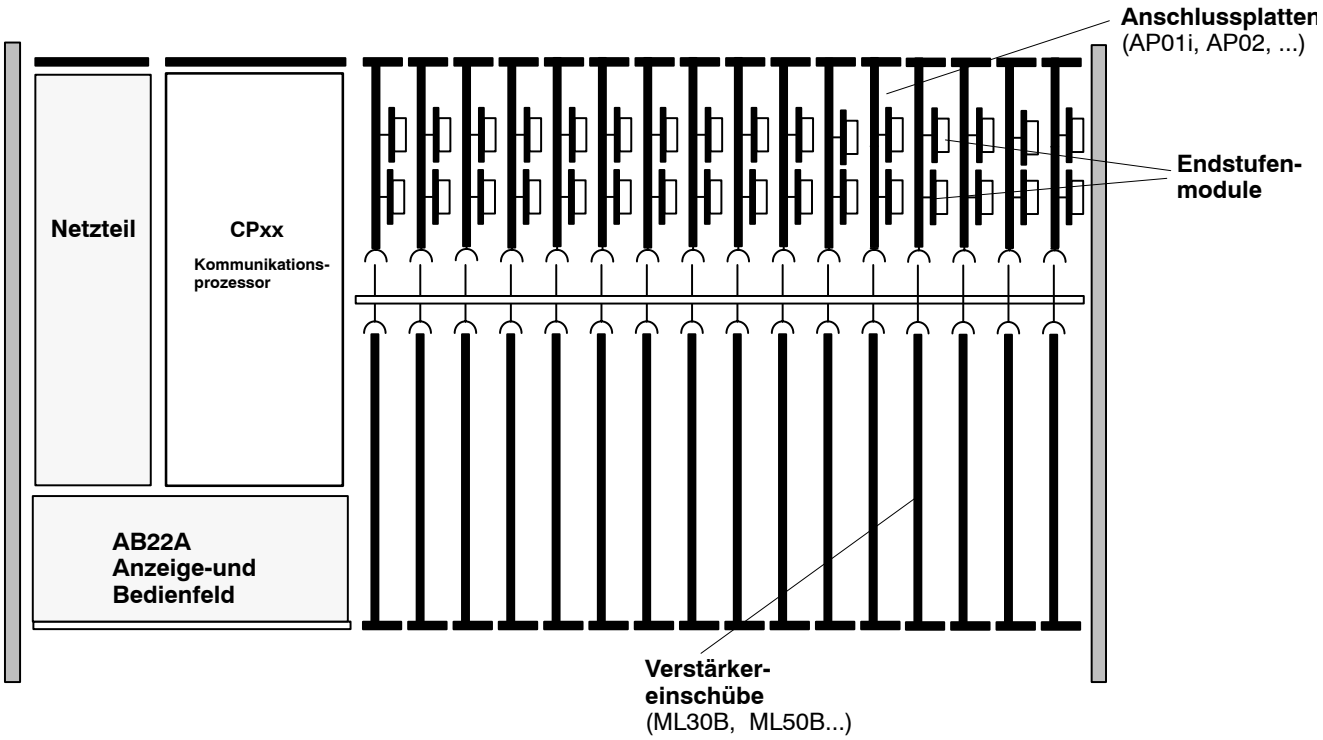


Abb.5.1: Geräteaufbau mit Anzeige-und Bedienfeld AB22A

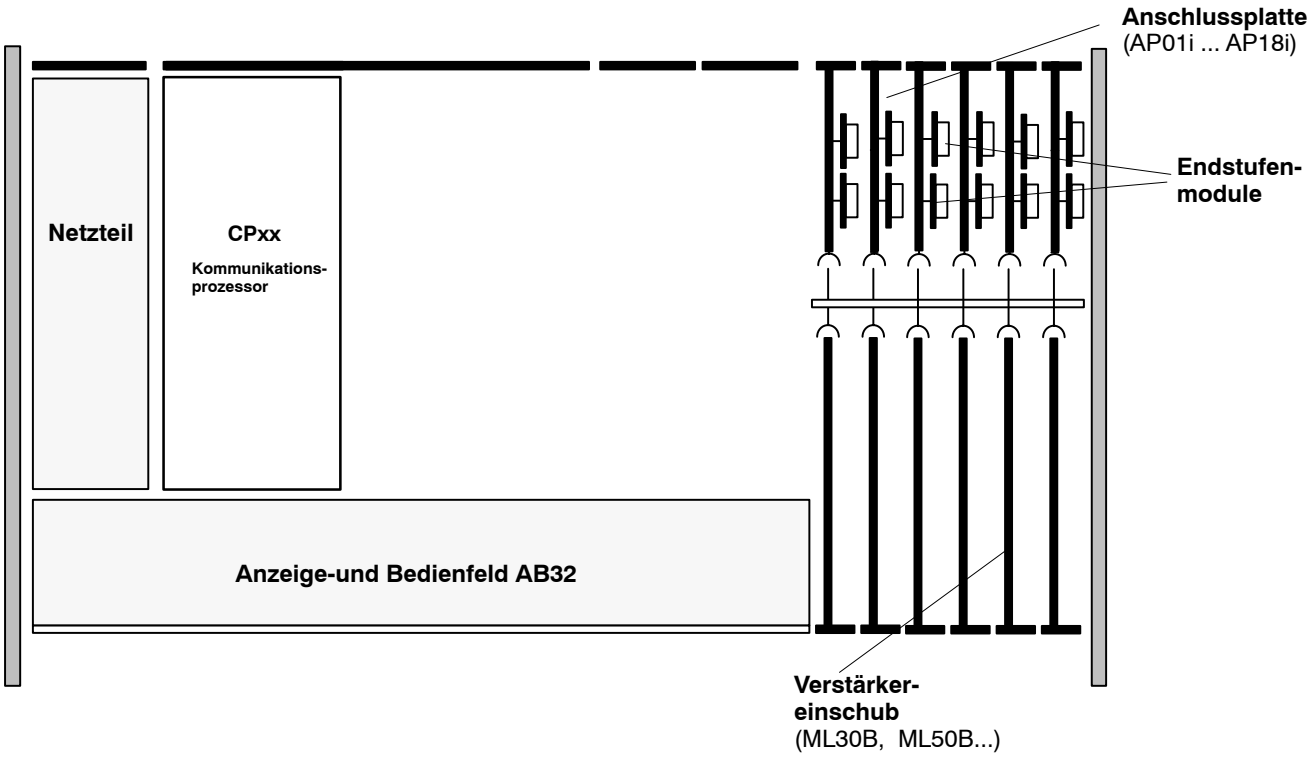


Abb.5.2: Geräteaufbau mit Anzeige-und Bedienfeld AB32

6 Kommunikationsprozessor CP22/CP42 einbauen

Voraussetzungen für den Betrieb des Kommunikationsprozessors:

- Das Systemgerät MGC/MGCplus darf kein Anzeige- und Bedienfeld AB12 enthalten
- Das Systemgerät MGC/MGCplus/MGCsplit darf keine Einschübe vom Typ MCxx enthalten. Nur Einschübe vom Typ MLxxB (mit ML-Firmware oder MC-Firmware) und MLxx (nur mit ML−Firmware) sind zulässig.
- Die Anzeige−/Bedieneinheiten (AB22A, ABX22A, AB32), die mit dem Kommunikationsprozessor im Systemgerät betrieben werden, müssen über die Firmware P4.01 oder höher verfügen. Ein eventueller Upload der Firmware muss vor dem Einbau des Kommunikationsprozessors erfolgen.

Soll ein Kommunikationsprozessor älterer Bauart gegen den Kommunikationsprozessor CP22/CP42 getauscht werden, müssen Sie zwei Führungsschienen aus dem MGCplus-Gehäuse entfernen.

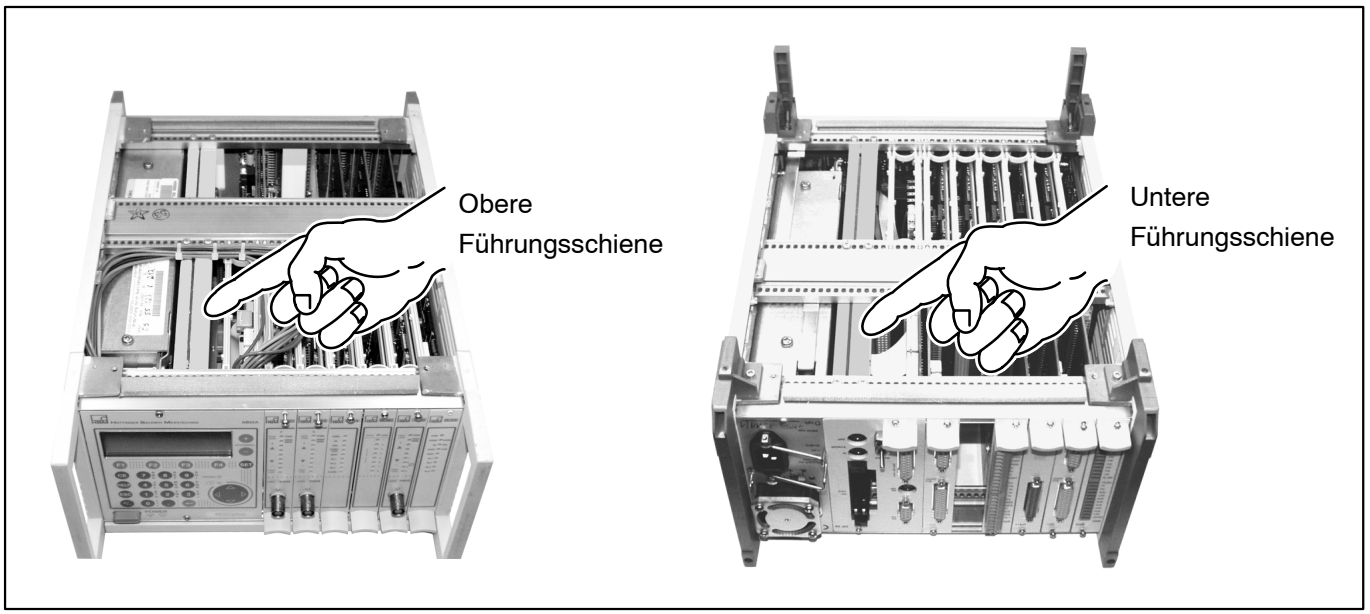


Abb.5.3: Führungsschienen im MGCplus-Gehäuse

1. Trennen Sie das MGCplus-Gerät vom Stromnetz.
2. Entfernen Sie die obere und untere Gehäuseabdeckung.
3. Ziehen Sie den vorhandenen Kommunikationsprozessor aus dem Gehäuse.
4. **Nur bei CP12:** Entfernen Sie die Blindplatte BL01 neben dem Netzteil (siehe Seite A-19).
5. Entfernen Sie die obere und untere Führungsschiene.
6. Schieben Sie den neuen Kommunikationsprozessor in das Gehäuse.
7. Montieren Sie die obere und untere Abdeckung wieder an das Gehäuse.

ACHTUNG

Entfernen Sie vor dem Tausch des Kommunikationsprozessors CP12 mit CP22/CP42 auch die Blindplatte neben dem Netzteil, damit beim Einschieben keine Leiterplattenbausteine beschädigt werden können.

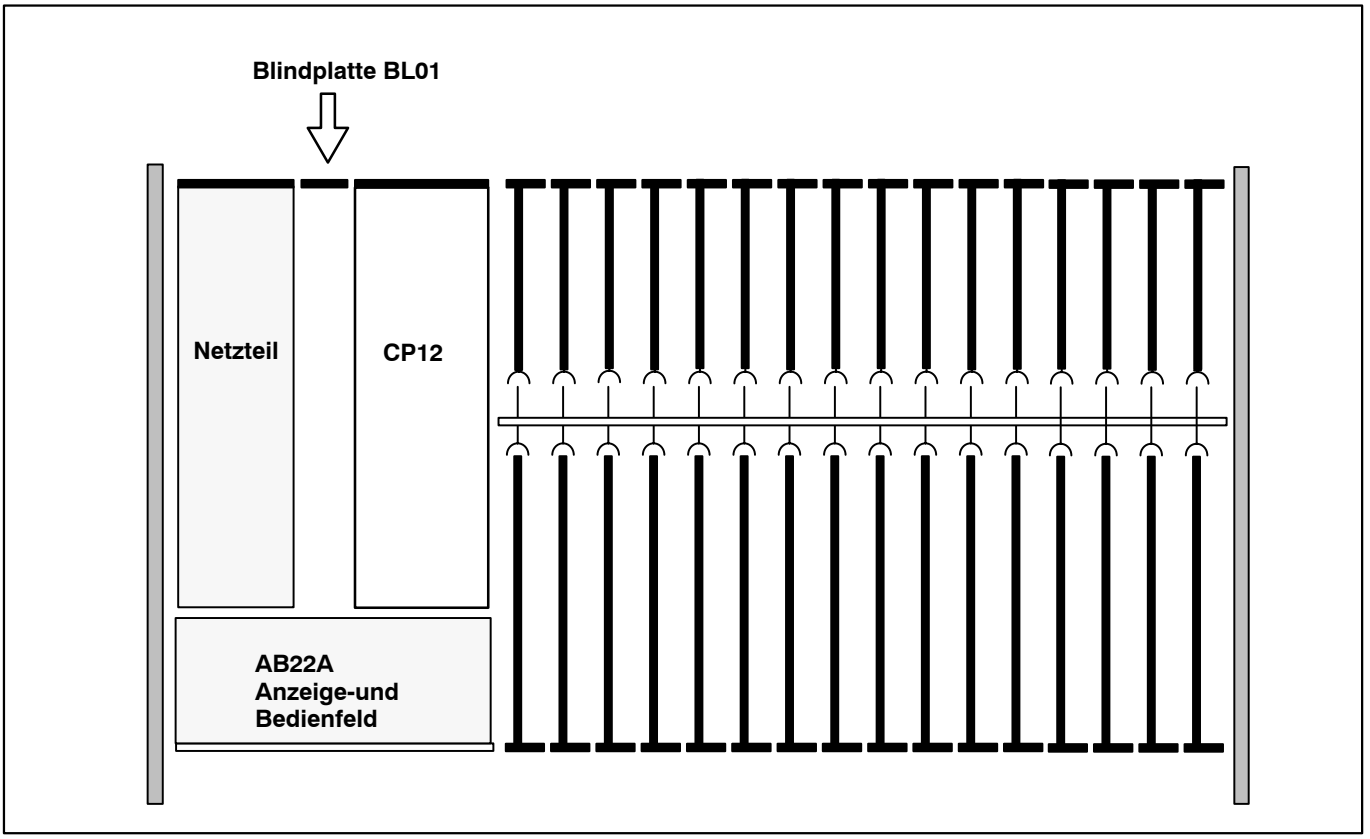


Abb.5.4: Entfernen der Blindplatte BL01 (Ansicht von oben)

7 Module des MGCsplit-Systems

Das System MGCsplit basiert auf den Komponenten des MGCplus-Messsystems, die in robusten Gehäusen (Schutzklasse IP 40 oder IP 65) untergebracht sind. Es ermöglicht den Aufbau eines dezentralen Messsystems aus Einzelmodulen. In jedes Gehäuse passen ein Messverstärkereinschub und maximal zwei Anschlussplatten. Je nach Funktion unterscheidet man folgende Modultypen:

- Messmodule mit einem MLxx-Verstärkermodul und max. zwei Anschlussplatten
- Prozessormodule mit einem Kommunikationsprozessor
- Netzteilmodul mit Netzteil und CAN-Eingang

Die Module werden mit den Split-Line Verbindungkabeln untereinander und optional auch mit dem MGCplus-System über die Anschlussplatte AP20 vernetzt.

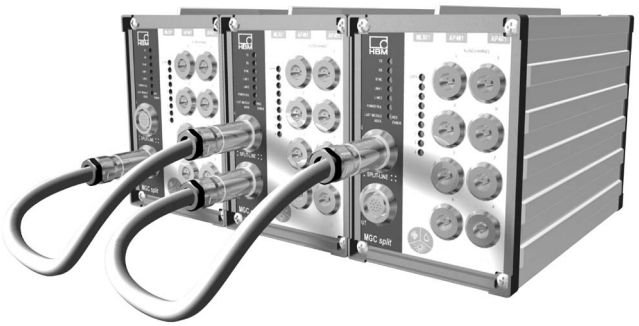


Abb.7.1: Messverstärkersystem MGCsplit

Hinweis

Wenn die Leitungslänge 10m übersteigt oder die Gesamtanzahl der Module größer als 8 ist, empfehlen wir bei der Verkettung von MGCsplit-Modulen das Verwenden eines Link-Abschlusswiderstandes (1−MGCsplit-Term).

7.1 Messmodul, Gehäuse 1–SH400

Dieses Modul hat ein nach vorne offenes Gehäuse, in das ein herkömmlicher MGCplus-Messverstärkereinschub MLxx und maximal zwei Anschlussplatten eingeschoben werden können. Verwenden Sie nur eine Anschlussplatte, ist diese im äußerst rechten Steckplatz zu positionieren und der leere Steckplatz mit einer Blindplatte zu verschließen.

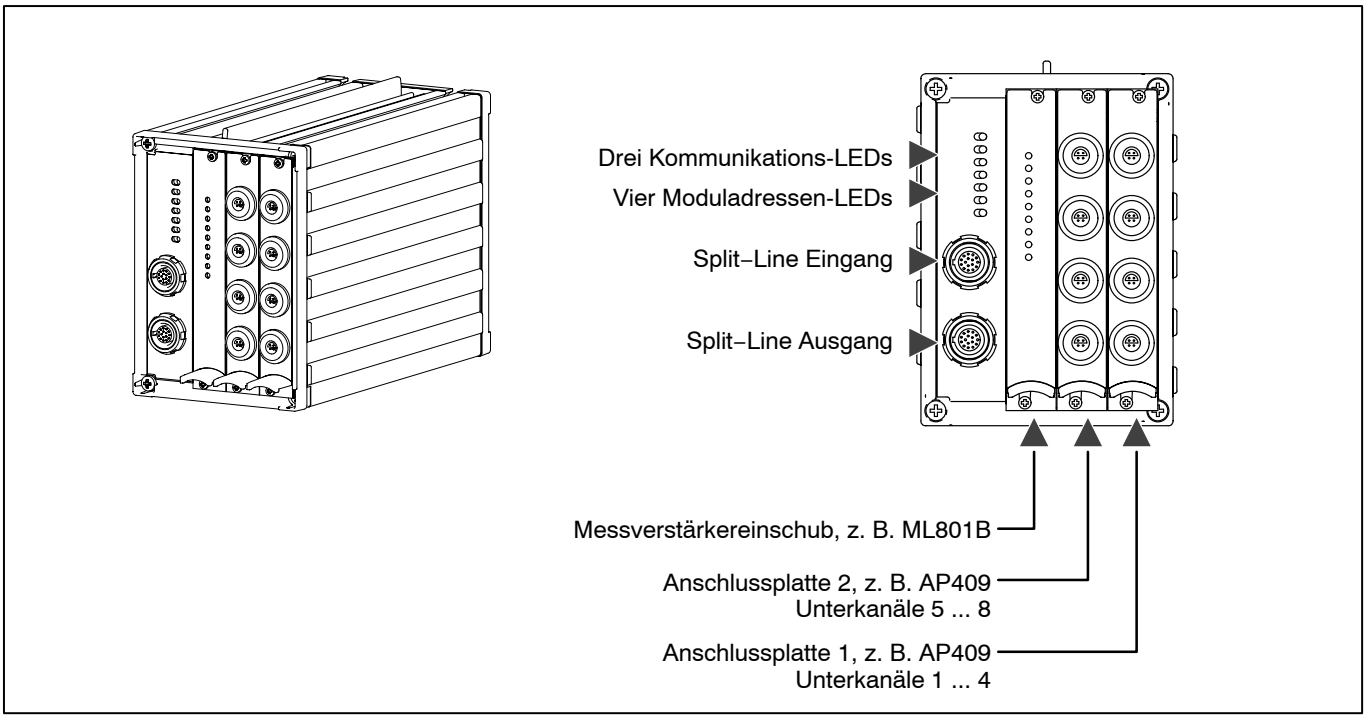


Abb.7.2 Version IP40, Konfigurationsbeispiel

7.2 Messmodul, Gehäuse 1–SH650

Dieses Modul ist durch eine gemeinsame Frontplatte geschlossen, der Messverstärkereinschub MLxx und maximal zwei Anschlussplatten sind fest im Gehäuse montiert. Das Gehäuse der Schutzklasse IP65 ist für den Einsatz im Außenbereich konstruiert. Ein Wechsel des Verstärkereinschubes oder der Anschlussplatten ist nur im Werk möglich.

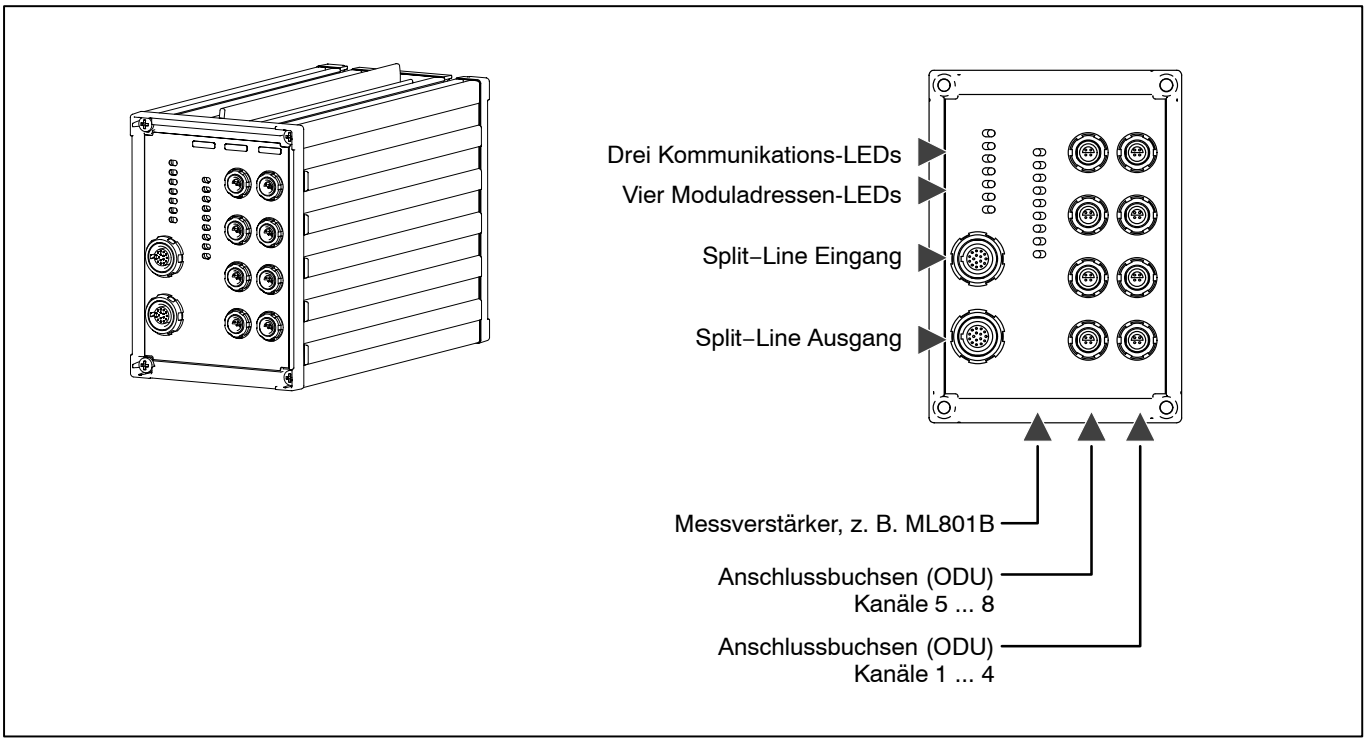


Abb.7.3 Version IP65, Konfigurationsbeispiel

7.3 Prozessormodule im Gehäuse 1–SH400CP

Die Kommunikationsprozessoren CP22 und CP42 im Gehäuse 1–SH400CP verwalten die Kommunikation zwischen den Modulen. Sie haben PC-übliche Schnittstellen (RS-232, USB, Ethernet) und sorgen für eine schnelle Synchronisation mit anderen MGCplus-Systemen. Der Kommunikationsprozessor CP42 kann zusätzlich eine PC-Card aufnehmen und erlaubt damit eine Messdatenaufzeichnung ohne PC.

Hinweis

Beim Einbau eines CP22-Kommunikationsprozessors ist dieser rechtsbündig zu positionieren und der mittlere (leere) Steckplatz mit einer Blindplatte zu verschließen.

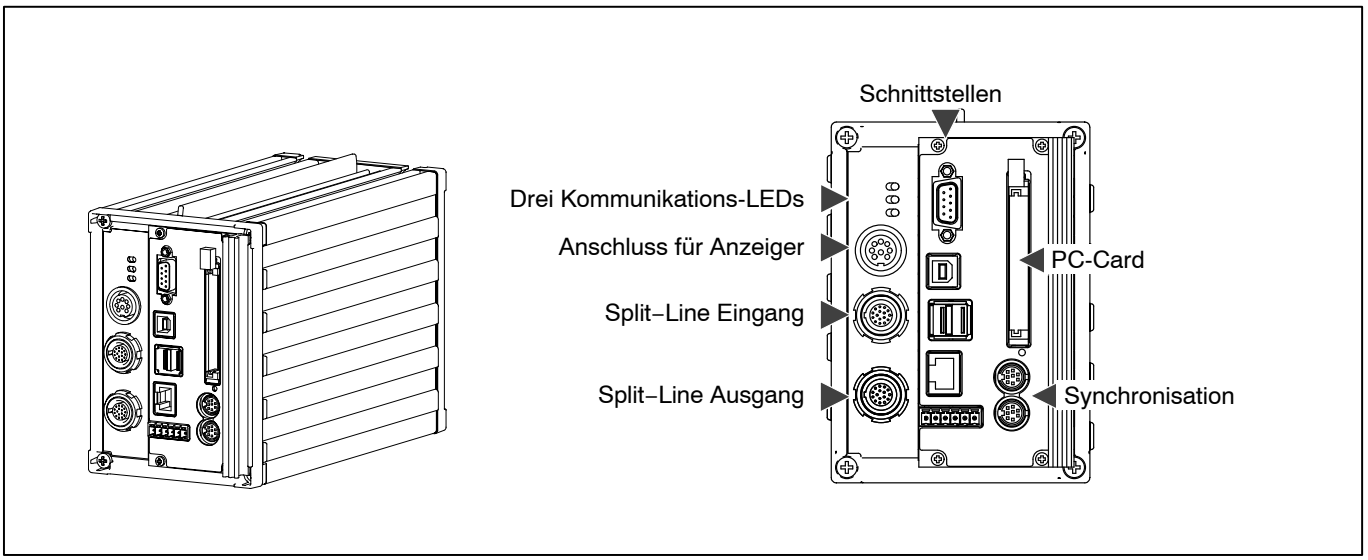


Abb.7.4 Gehäuse 1–SH400 mit Kommunikationsprozessor CP42

7.4 LED−Anzeige der Module

Rx/Tx

Überwachung des Kommunikationsbusses.

Grün = OK

Aus = Kommunikationssignal-Fehler

SYNC

Überwachung des Synchronisationssignals.

Grün = Signal vorhanden

Aus = Kein Signal vorhanden

LINK

Überwachung des Messdatenbusses.

Grün = OK

Aus = Linksignal-Fehler

Besteht das Messsystem aus mehr als vier Modulen, wird die LINK-LED wegen der erhöhten Datendichte bei allen Modulen dunkler. Bei Verdacht auf Linksignalstörungen sind die Module einzeln zu testen.

ERROR

Wird ein Messmodul während des Betriebes entfernt, so erkennt das vorgeschaltete Modul dies und seine ERROR−LED blinkt rot mit ca. 1Hz.
Nach einem Neustart des Systems wird der Fehlerzustand behoben.

Anzeige weiterer Fehlerzustände: (nur Messmodule)

LED-Anzeige	Fehler
Error + Adress-LED1	Neustart-Fehler
Error + Adress-LED2	Keine Adresse empfangen
Error + Adress-LED4	Fehlerhaftes Adresssignal
Error + Adress-LED8	Mehr als 16 Kanäle vorhanden

Neustartfehler können auftreten, wenn nach dem Abschalten der Versorgungsspannung diese schnell wieder eingeschaltet wird.
Warten Sie ca. 2 Sekunden nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung, bevor Sie diese wieder einschalten.

“Keine Adresse empfangen” wird signalisiert bei fehlerhafter Verkabelung, z. B. wenn Eingang (IN) und Ausgang (OUT) vertauscht sind.
Beheben Sie den Verkabelungsfehler und starten Sie das System neu.

Beim Anschluss von mehr als 16 Messmodulen signalisiert das Messmodul mit der Adresse 16 den Fehler “Mehr als 16 Kanäle vorhanden” und die folgenden Module “Keine Adresse empfangen”. Diese Messmodule werden vom Kommunikationsprozessor ignoriert.

ADDRESS (nur Messmodule)

Moduladresse, binär dargestellt (Adresse 16 = alle LEDs aus).

Hinweis

Die Adresse wird nur im fehlerfreien Messbetrieb angezeigt. Im Fehlerfall haben die Adress-LEDs eine andere Bedeutung (siehe ERROR).

	Adresse															
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	☼	●	☼	●	☼	●	☼	●	☼	●	☼	●	☼	●	☼	●
2	●	☼	☼	●	●	☼	☼	●	●	☼	☼	●	●	☼	☼	●
4	●	●	●	☼	☼	☼	☼	●	●	●	●	☼	☼	☼	☼	●
8	●	●	●	●	●	●	●	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	●

☼ = LED ein

● = LED aus

Die Moduladressen ergeben sich durch die Verkabelung des Messsystems. Das Messmodul, dessen Split-Line-Eingang (IN) mit dem Split-Line-Ausgang (OUT) des Prozessormoduls verbunden ist, erhält die Adresse 1. Das nächste Modul, das an den Ausgang (OUT) des Moduls 1 angeschlossen wird, die Adresse 2, usw. Daraus ergibt sich eine durchgehend lückenlose Adressierung.

Bei der Einbindung von MGCsplit-Modulen in ein MGCplus-System über die Anschlussplatte AP20 erhält das erste MGCsplit-Messmodul die Adresse des AP20-Steckplatzes (z. B. AP20 im Einschub 3 und 4; das Messmodul erhält die Adresse 3).

7.5 Anschluss an MGCplus-Systeme

Die Messmodule 1–SH400 und 1–SH650 können über Split-Line-Verbindungskabel auch an MGCplus-Systeme angeschlossen werden. Hierzu ist die Anschlussplatte AP20 notwendig. Ein Prozessormodul wird nicht benötigt, die Kommunikation übernimmt der Prozessor des MGCplus-Systems.

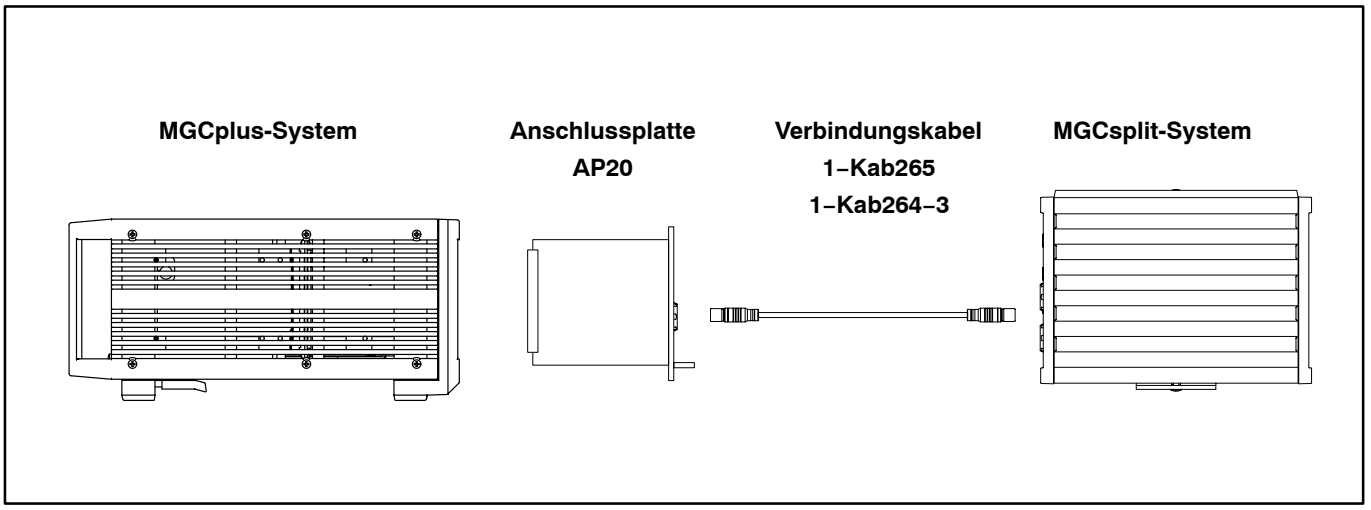


Abb.7.5 MGCsplit-Messmodule an ein MGCplus-System anschließen

Systemvoraussetzungen MGCplus:

- Kommunikationsprozessor CP22 oder CP42.
- Hardwareversion 1.31 (oder höher) der MGCplus-Messverstärker (eine Nachrüstung älterer MLxx-Messverstärker ist im Werk Darmstadt möglich).

Einbau der Anschlussplatte AP20

Die Anschlussplatte AP20 wird im MGCplus-Gerät direkt neben die schon vorhandenen Anschlussplatten eingebaut. Die restlichen Einschübe (in Abb.7.6 rechts neben AP20) müssen frei bleiben. Die im MGCplus nicht belegten Kanäle (bis Kanal 16) stehen dem MGCsplit-System zur Verfügung.

Bei Messverstärkereinschüben die keine Anschlussplatte benötigen (z. B. ML77), muss trotzdem der dahinterliegende Anschlussplatten-Einschub frei bleiben (siehe Abb.7.7).

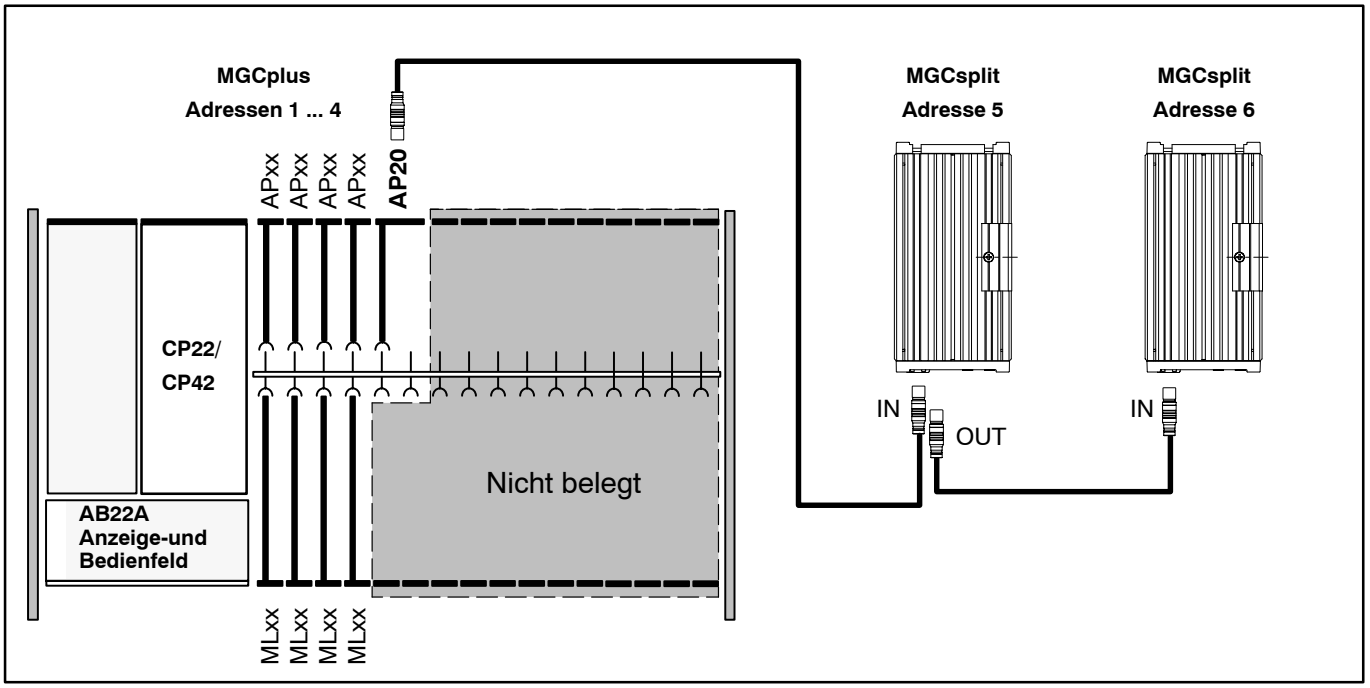


Abb.7.6: MGCsplit-Messmodule über Anschlussplatte AP20 an das MGCplus-System anschließen (Draufsicht)

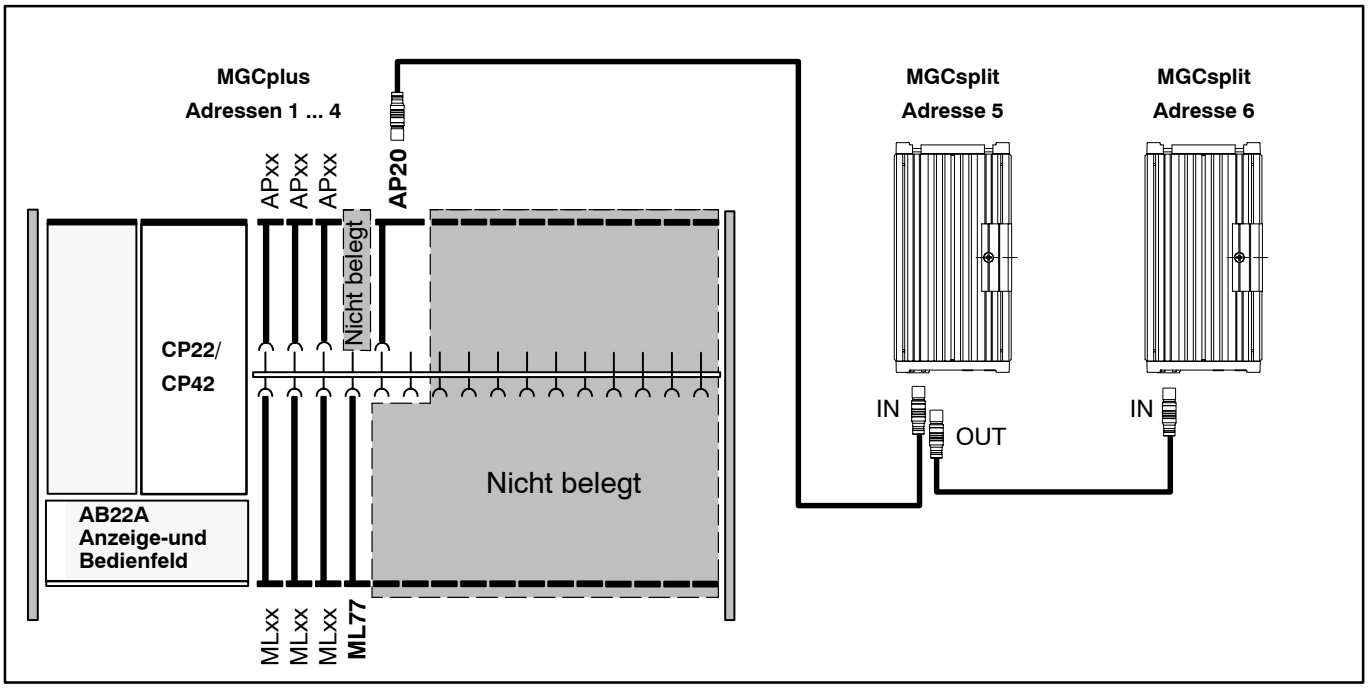


Abb.7.7: AP20 neben einem Messverstärkereinschub ohne Anschlussplatte (Draufsicht)

Ist der letzte MGCplus-Einschub (MLxx oder auch APxx) doppelt breit (z. B. ML38, AP03i, ...), dann ist ein kompletter Einschub vor der Anschlussplatte AP20 freizuhalten (siehe Abb.7.8. und Abb.7.9).

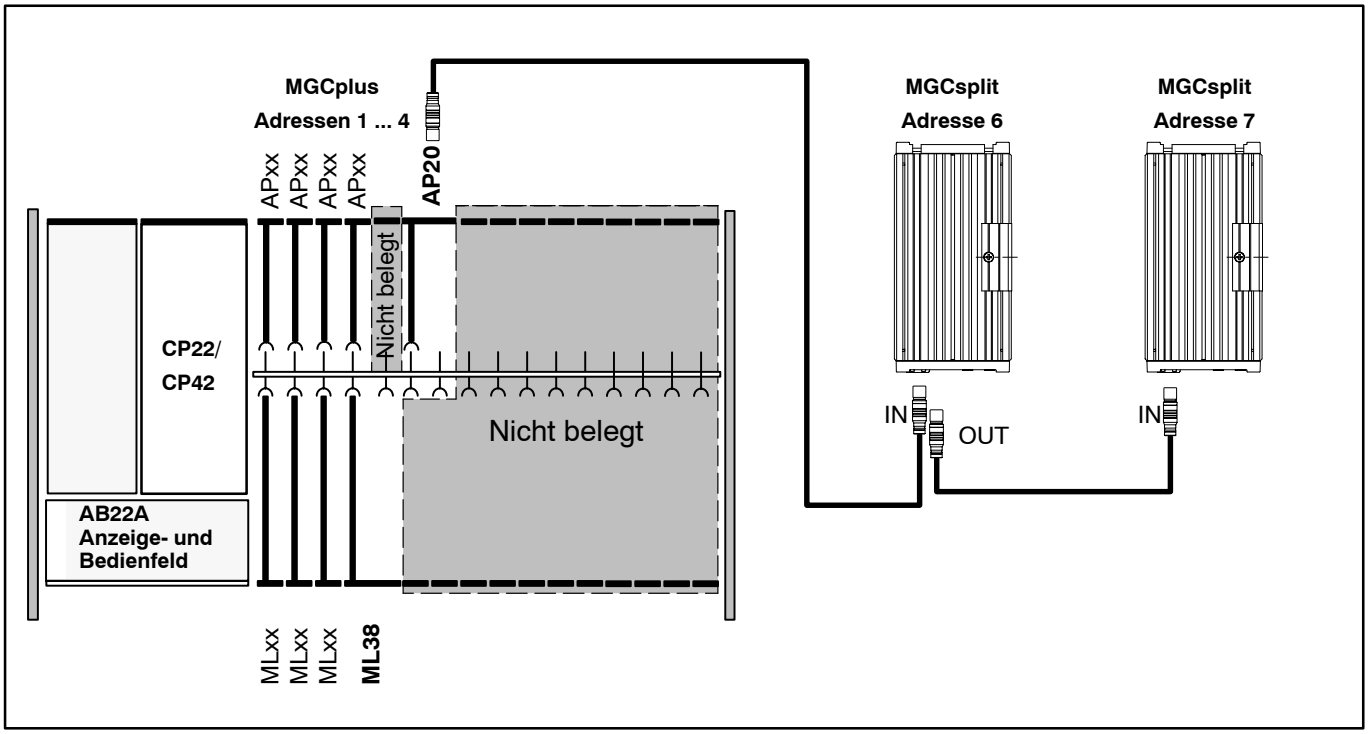


Abb.7.8 Sonderfall ML38 mit Anschlussplatte AP20

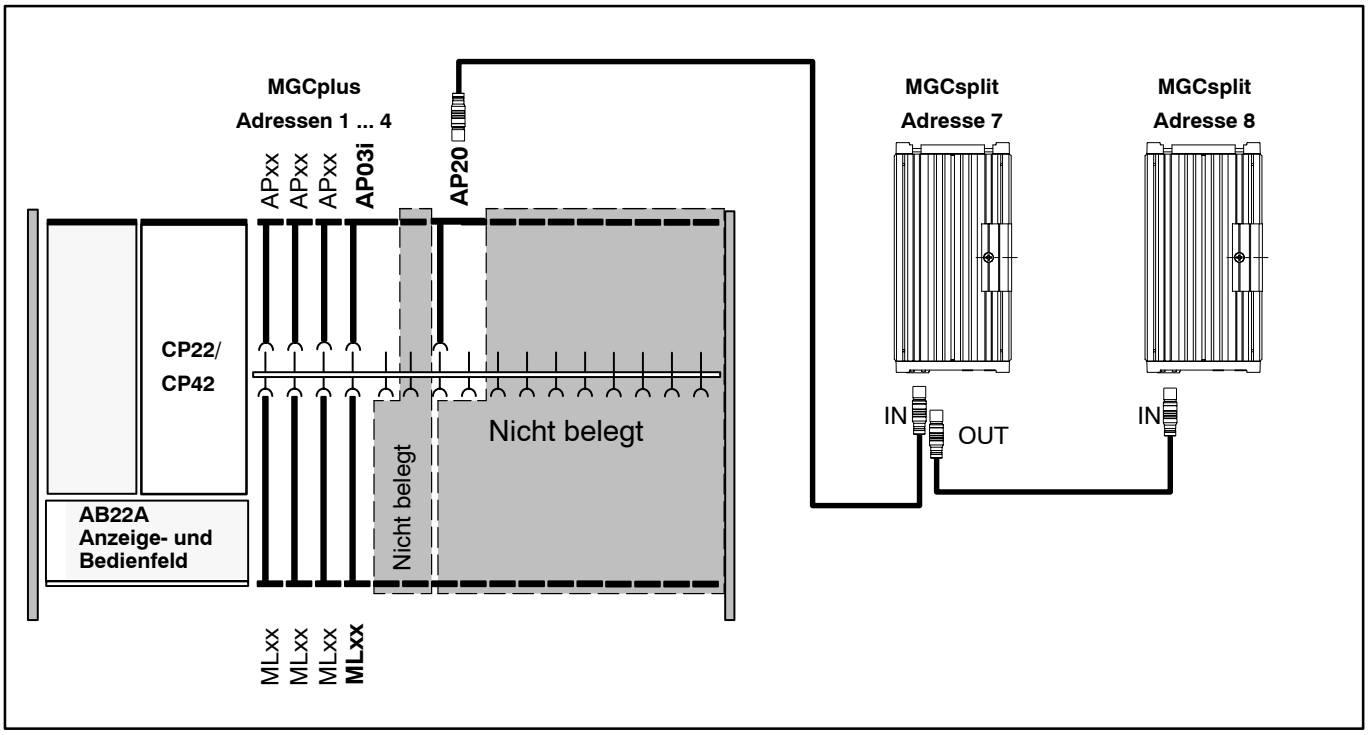
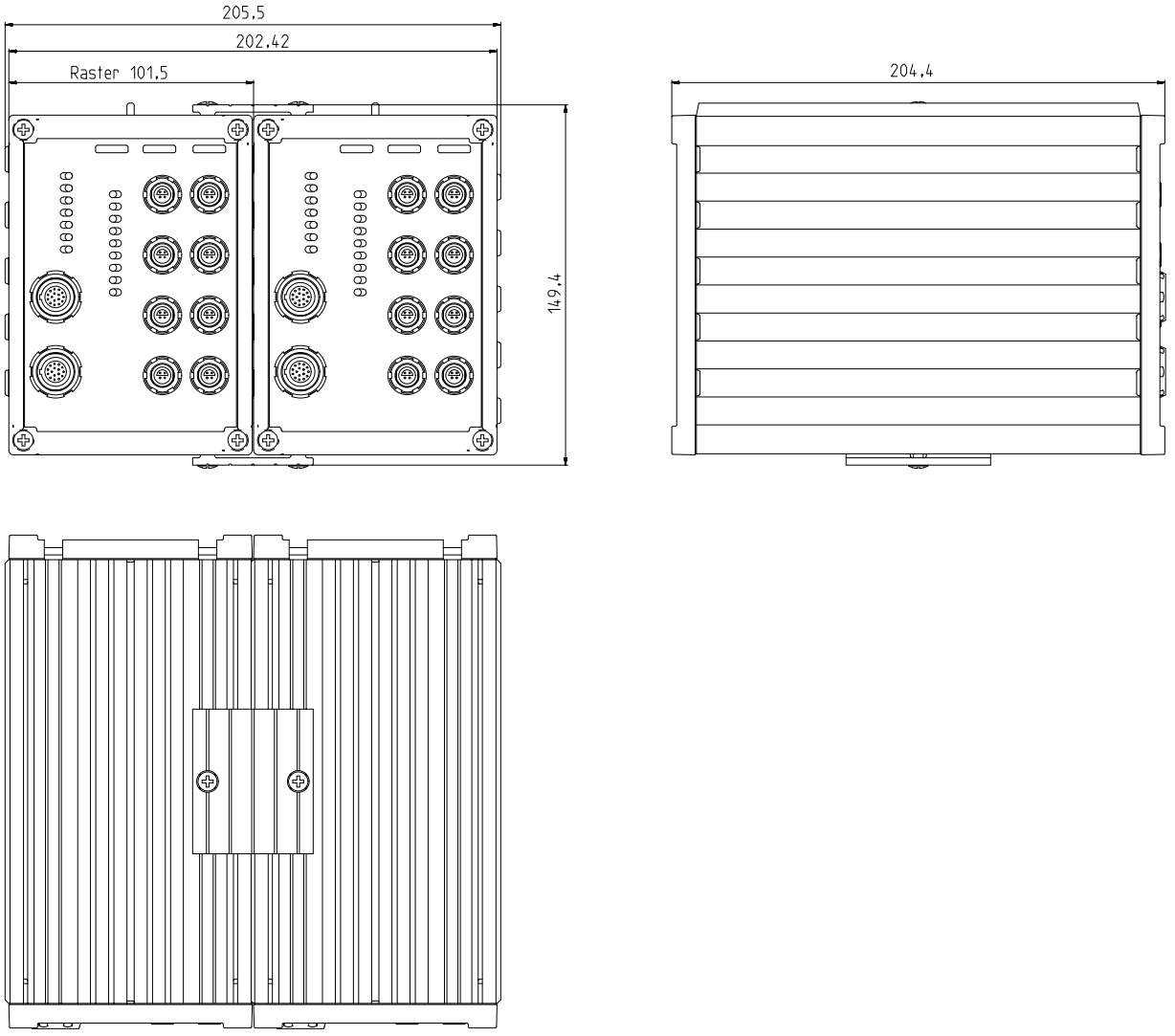


Abb.7.9 Sonderfall doppeltbreite Anschlussplatte neben Anschlussplatte AP20

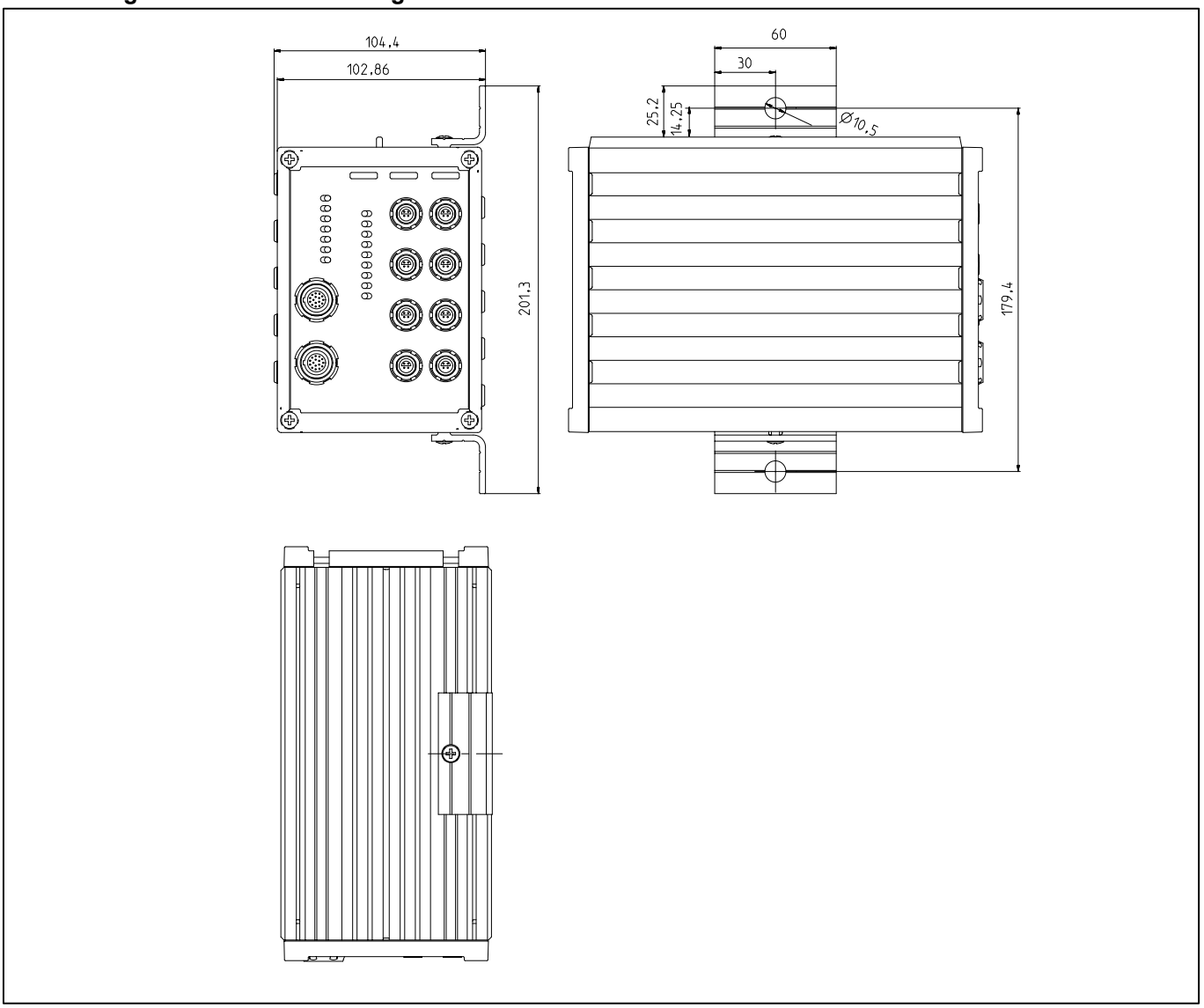
7.6 Gehäuseabmessungen

Mechanische Verbindung der Modulgehäuse

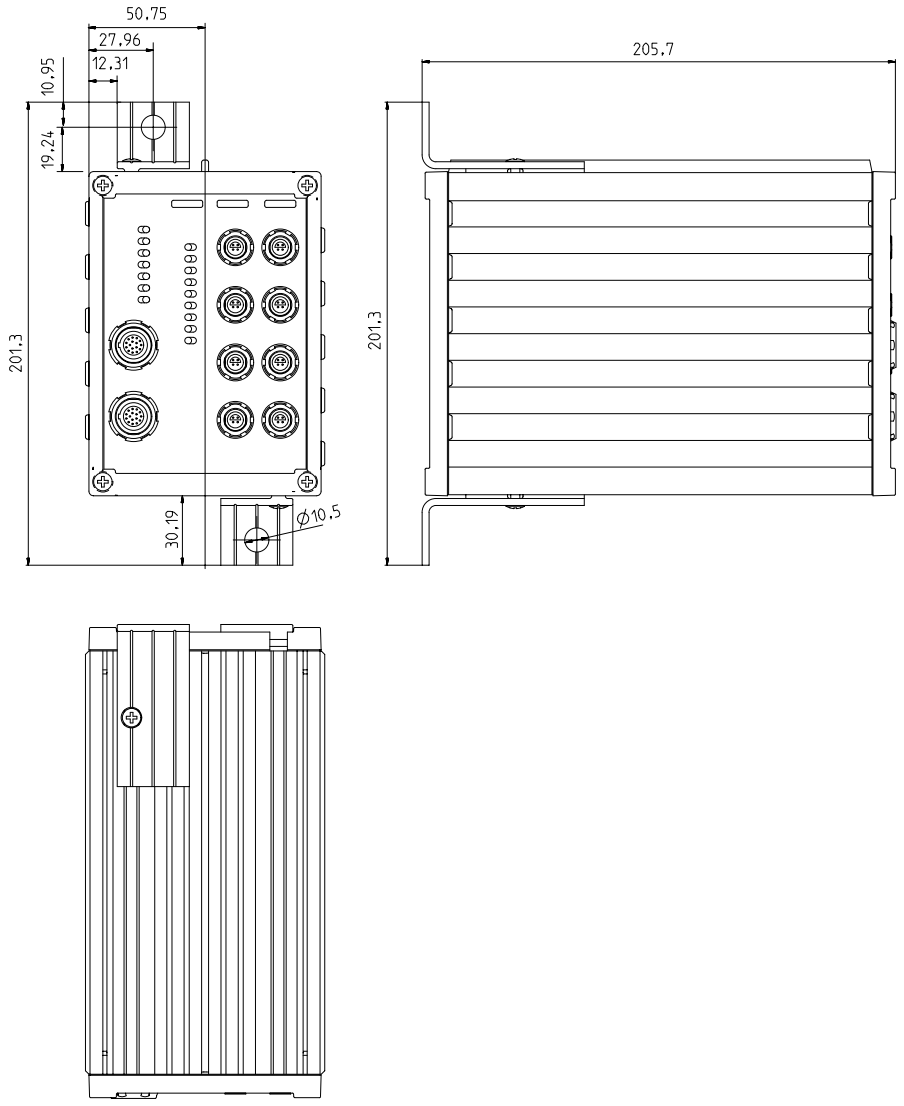


MGC*plus* mit AB22A/AB32

Abmessungen bei seitlicher Montage



Abmessungen bei Montage hinten



MGC*plus* mit AB22A/AB32

8 Bedingungen am Aufstellungsort

ACHTUNG

- **Schützen Sie die Geräte im Tischgehäuse vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee usw.**
- **Achten Sie darauf, dass die seitlichen Lüftungsöffnungen, die Öffnungen des Netzteillüfters auf der Geräterückseite und die Öffnungen auf der Geräteunterseite nicht zugedeckt sind.**
- **Schützen Sie das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung.**
- **Beachten Sie die in den technischen Daten (Kapitel J) angegebenen maximal zulässigen Umgebungstemperaturen für die Systemgeräte.**
- **Beim Einbau in 19”-Einbauschränke ist wegen der schlechteren Wärmeabfuhr durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur (siehe Seite J-65) nicht überschritten wird! Wir empfehlen in jedem Fall eine Zwangsentlüftung und in besonders kritischen Fällen Zwischenräume oberhalb und unterhalb des Einschubrahmens.**
- **Die zulässige relative Luftfeuchte bei 31°C beträgt 80% (nicht kondensierend); lineare Reduzierung bis 50% bei 40°C.**
- **Die Geräte sind in der Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2 eingeordnet.**

9 Wartung und Reinigung

Die Systemgeräte MGC*plus* sind wartungsfrei. Beachten Sie bei der Reinigung des Gehäuses folgende Punkte:

ACHTUNG

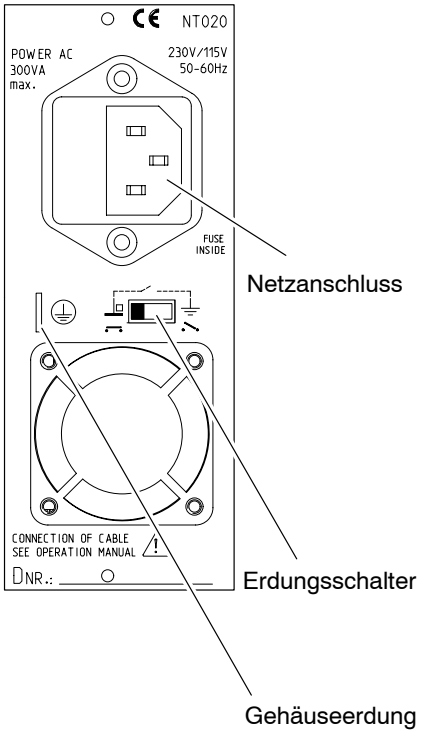
Ziehen Sie vor der Reinigung den Netzstecker aus der Steckdose.

- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nassen!) Tuch. Verwenden Sie **auf keinen Fall** Lösemittel, da diese die Frontplattenbeschriftung und das Anzeigefeld angreifen können.
- Achten Sie beim Reinigen darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gerät oder an die Anschlüsse gelangt.

B Anschließen

1 Anschluss Tischgehäuse

1.1 Netzanschluss



Das Netzteil NT020 ist für einen 230 V (115 V)-Anschluss und für den Maximalausbau mit 16 Einschüben und Anschlussplatten ausgelegt. Eine Spannungsanpassung an ein 115 V/230 V-Netz erfolgt automatisch. Der Lüfter des Netzteils ist temperaturgeregelt und wird nur im Bedarfsfall automatisch zugeschaltet.

Das Netzteil ist intern mit einer Feinsicherung abgesichert.

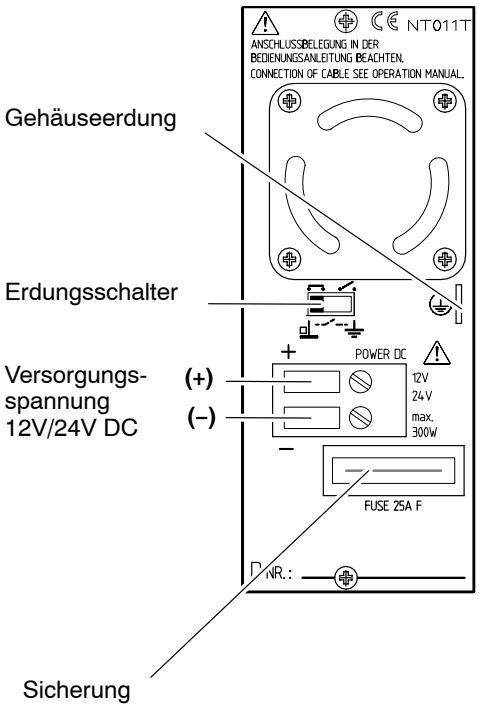
ACHTUNG

Die Netzteilsicherung darf nur vom Servicepersonal des Herstellers gewechselt werden!

Erdungsschalter

Der Erdungsschalter verbindet in der Werkseinstellung ($\overline{\bullet\bullet}$) Betriebsspannungsnull mit dem Schutzleiter. Falls externe Geräte (Aufnehmer, Rechner) diese Verbindung bereits herstellen und damit Erdschleifen (Brummschleifen) auftreten, ist der Erdungsschalter zu öffnen ($\bullet\!\!\diagup\!\!\bullet$).

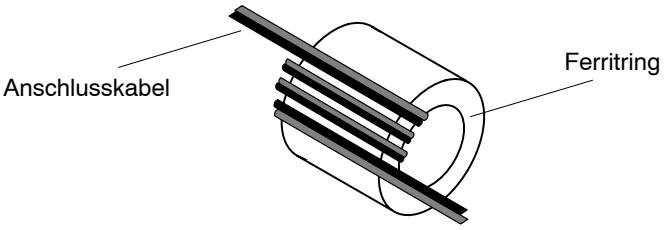
1.2 Batterieanschluss



Das Netzteil NT011 ist für einen netzunabhängigen Batteriebetrieb für maximal 16 Kanäle ausgelegt. Eine Spannungsanpassung an ein 12V/24V-DC-Netz erfolgt automatisch. Der Lüfter des Netzteils ist temperaturgeregelt und wird nur im Bedarfsfall automatisch zugeschaltet.

Anschließen

Zum Schutz vor elektromagnetischen Störungen muss der mitgelieferte Ferritring mit dem Anschlusskabel umwickelt werden (3 Windungen). Bringen Sie den Ferritring möglichst nah am Netzteil an und achten Sie auf eng anliegende und parallele Wicklung.



Schließen Sie nun das Gerät über die Schraubklemmen auf der Geräterückseite an die Batterie an.

ACHTUNG

Achten Sie beim Anschluss auf die richtige Polarität!

Verwenden Sie Kabel mit einem Aderquerschnitt von 2,5mm² ... 4mm².

Sicherung

Flachstecksicherung 25A F (Farbcode farblos). Die Sicherung dient auch als Verpolschutz.

Sicherung wechseln

ACHTUNG

Trennen Sie das Gerät vor dem Sicherungswechsel von der Batterie!

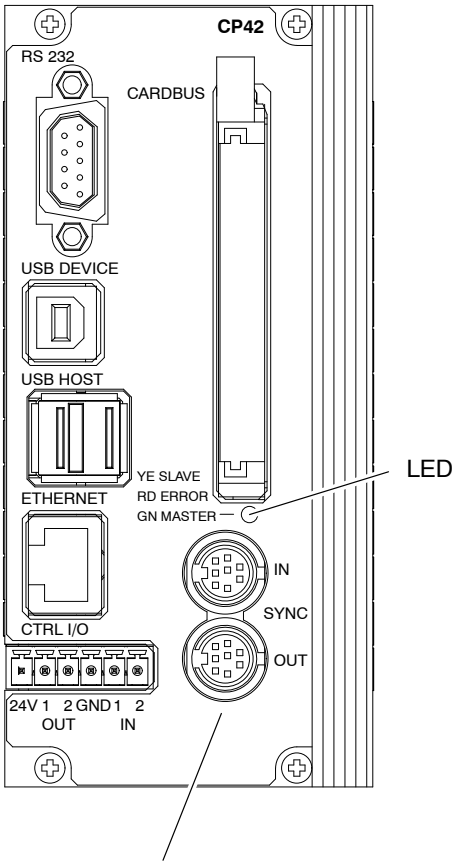
Spannungsabfall

Sinkt die Batteriespannung unter 8,5V (z. B. Batterie entladen, Anschlusskabel zu lang), ist das MGC*plus* im Reset-Zustand und nicht messbereit (Anzeige und LEDs leuchten). Steigt die Spannung wieder über 10,8V können Sie weiter messen. Sinkt die Batteriespannung unter 7,5V, wird das MGC*plus* ausgeschaltet (Anzeige und LEDs dunkel) und ist erst wieder betriebsbereit, wenn die Batteriespannung auf 10,8V ansteigt.

Erdungsschalter

Der Erdungsschalter verbindet in der Werkseinstellung ($\overline{\bullet\bullet}$) Betriebsspannungsnull mit dem Schutzleiter. Falls externe Geräte (Aufnehmer, Rechner) diese Verbindung bereits herstellen und damit Erdschleifen (Brummschleifen) auftreten, ist der Erdungsschalter zu öffnen ($\not{\bullet\bullet}$).

1.3 Synchronisieren

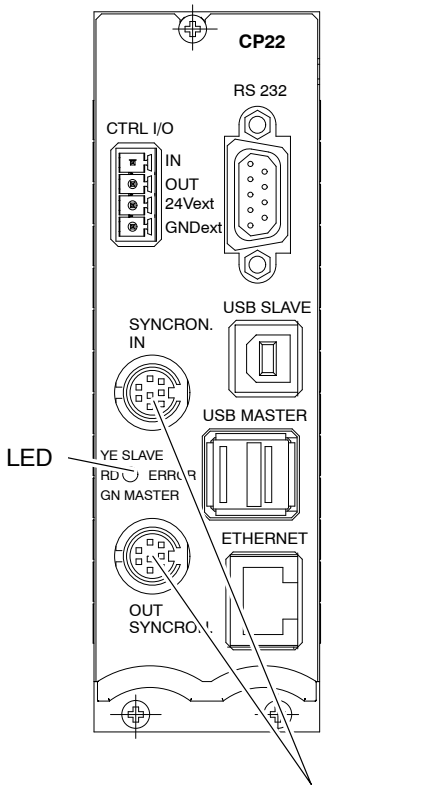


Synchronisieren CP42/CP22

Angeschlossene Geräte werden durch belegte SYNCR.–Buchsen automatisch erkannt und synchronisiert. Das Master-Gerät ist über die Ausgangsbuchse (OUT) mit den Slave-Geräten (Buchse IN) zu verbinden.

Der Zustand (Master/Slave) wird durch eine Mehrfarben-LED angezeigt.

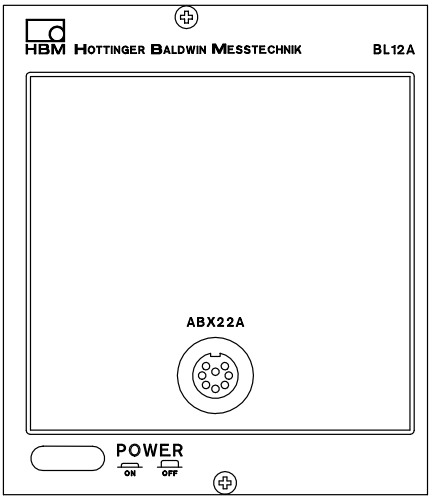
LED	Zustand
Grün	Master
Gelb	Slave synchronisiert
Rot	Slave unsynchronisiert



Synchronisationsbuchsen CP22

2 Anschließen der ABX22A

Blindplatte BL12A



Stecker des ABX22A:

3-3312.0121, 8polig,
Serie 423 99–5671–15–08

Buchse für Kabelverlängerung:

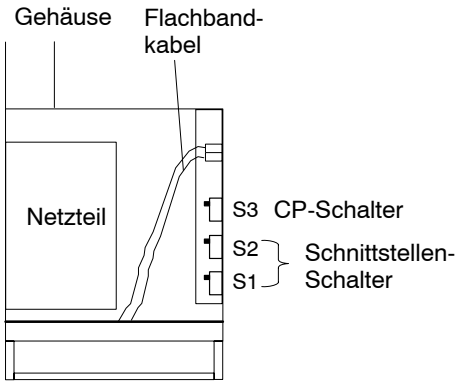
3-3312.0120, 8polig,
Serie 432 99–5672–15–08

Verbinden Sie den Stecker der mobilen Anzeige- und Bedieneinheit ABX22A mit der Buchse auf der Blindplatte BL12A.

Nachträgliche Bestückung:
Falls Sie ein bereits vorhandenes AB22A durch ein mobiles ABX22A **nachträglich** ersetzen möchten, müssen Sie folgendes beachten:

- Ersetzen Sie das AB22A durch die Blindplatte BL12A.
- Schrauben Sie den Deckel des Gehäuses ab.
- Prüfen Sie die Schalterstellung der Schiebeschalter und ändern Sie diese gegebenenfalls (siehe folgendes Bild).

Lageplan der Schnittstellenschalter (Gehäusedeckel geöffnet, Ansicht von oben):

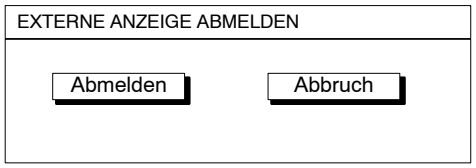


Anzeige-Bedieneinheit	Schalterstellung Ansicht von oben	RS-485	TTL
AB22A	Stellung 1 S2 Stellung 1 S1	X	
ABX22A	Stellung 2 S2 Stellung 2 S1		X

Hinweis

Wird ein Kommunikationsprozessor CP... nachträglich eingebaut, muss der CP-Schalter S3 umgestellt werden!

Ohne CP... Ansicht von oben	Mit CP... Ansicht von oben
CP S3 yes (1) no (2)	CP S3 yes (1) no (2)

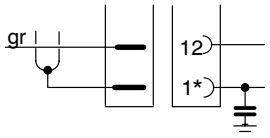


Hinweis

Beim Betrieb von Geräten ohne Kommunikationsprozessor aber mit Profibus-Einschub ML77 müssen Sie das ABX22A abmelden, bevor Sie das Verbindungskabel abziehen.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie die Funktionstaste (F1).
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Abmelden” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
4. Wählen Sie die Schaltfläche ”Abmelden” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wenn die Meldung “Sie können jetzt das ABX22A trennen!” erscheint, können Sie das Verbindungskabel abziehen.

3 Schirmungskonzept



* Pin-Anschlussbezeichnung variiert je nach Anschlussplatte (siehe Tabelle)

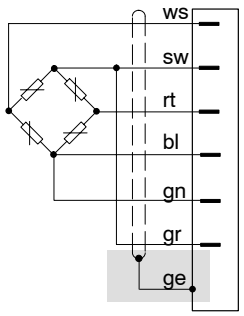
Bisher:

Bei dem bisher üblichen Schirmanschluss bei HBM ist der Schirm mit einem *Steckerpin* verbunden.

Diese Lösung bietet nur einen geringen EMV-Schutz und sollte nicht mehr verwendet werden.

	AP01i/13/14/17	AP03i	AP07
Masse-Pin	1	E	YE

GREENLINE



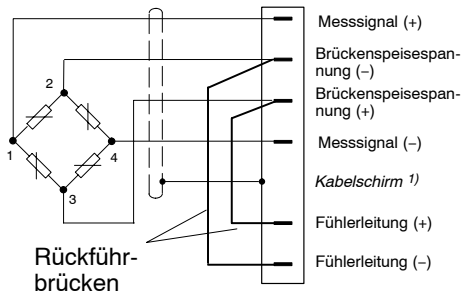
Neues Schirmungskonzept Greenline:

Für eine Verbesserung des Schutzes vor elektromagnetischen Störungen hat HBM als wirkungsvolle Maßnahme das Schirmungskonzept *Greenline* entwickelt. Die komplette Messkette wird durch geeignete Führung des Kabelschirmes von einem Faradayschen Käfig vollständig umschlossen.

Hinweis

Bei Anschlussplatten mit Klemmenanschluss (AP07) schließen Sie bitte den Kabelschirm an die Öse auf der Anschlussplatte an.

4 Aufnehmer anschließen



Beim Einsatz von doppeltbreiten Anschlussplatten (AP03i) können nur die Steckplätze 1, 3, 5, 7, 9 und 11 mit einem Messverstärker belegt werden. Dies gilt auch für den Einsatz der Anschlussplatten AP01i in Verbindung mit AP02.

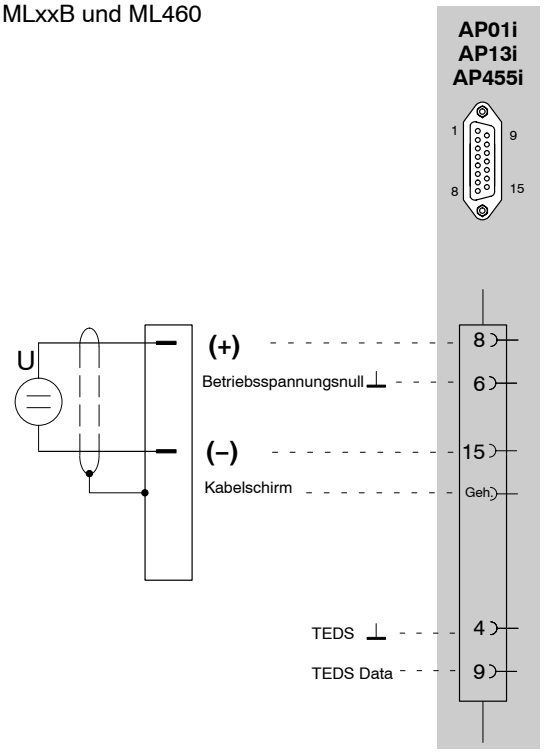
WICHTIG: Aufnehmer in Vierleiter-Technik

Wenn Sie einen Aufnehmer mit 4adrigem Kabel anschließen, müssen Sie **im Stecker des Aufnehmers** die Fühlerleitung mit der entsprechenden Brückenspeiseleitung verbinden (Fühlerleitung (–) mit Brükkenspeisespannung (–) und Fühlerleitung (+) mit Brückenspeisespannung (+))*). Eine Kabelverlängerung darf immer nur in Sechsleiter-Technik erfolgen.

*) Für Kabellängen >50m muss am Aufnehmer statt der Rückführbrücken je ein Widerstand mit dem halben Wert des Brückenwiderstandes (RB/2) eingeschaltet werden. Sind die Aufnehmer in Sechsleiter-Technik kalibriert, müssen die Widerstände direkt in die Fühlerleitung eingeschaltet werden.

4.1 Anschluss von separaten TEDS-Modulen

Verstärker: Alle MLxxB und ML460

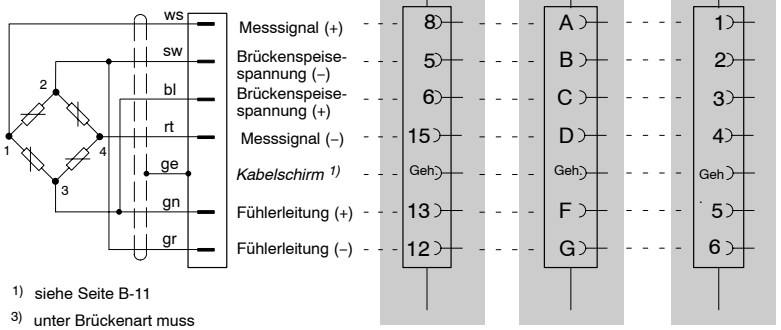


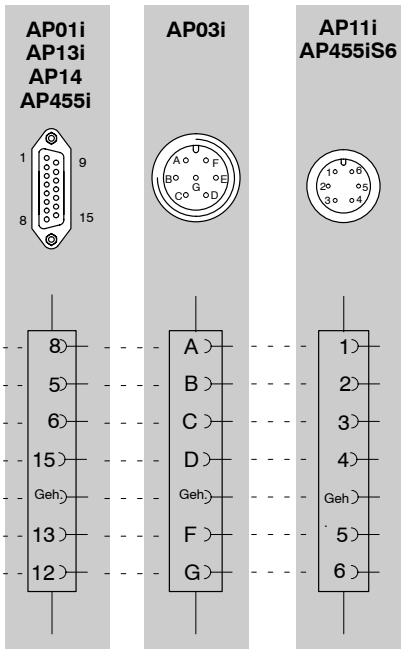
Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.2 DMS-Vollbrücken, induktive Vollbrücken

Verstärker: DMS-Vollbrücken ML30B, ML55B, ML10B[3], ML38[4]

Verstärker: Ind.-Vollbrücken ML50B, ML55B





1) siehe Seite B-11

3) unter Brückenart muss Vollbrücke niedriger Pegel eingestellt sein.

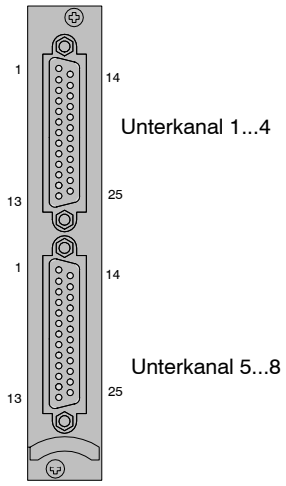
4) ML38 nur in Verbindung mit AP01i und AP03i benutzen

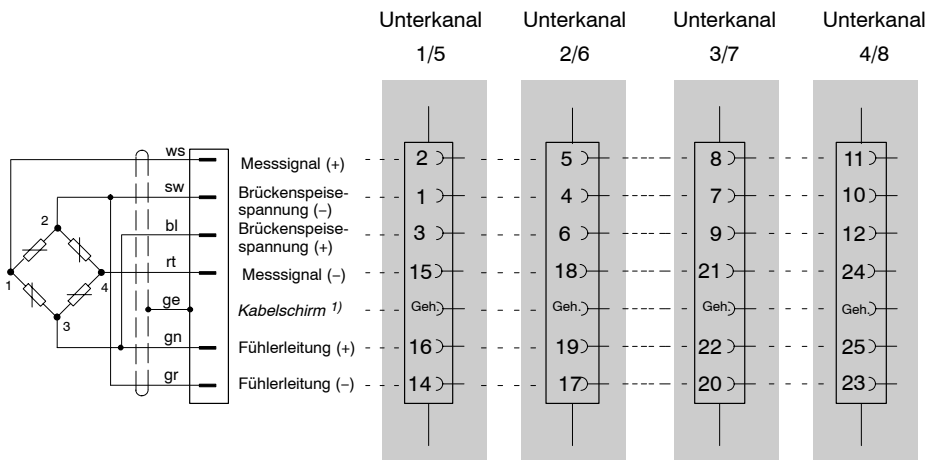
Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.3 DMS-Vollbrücken an AP810/AP815i

Verstärker: ML801B

AP810/AP815i





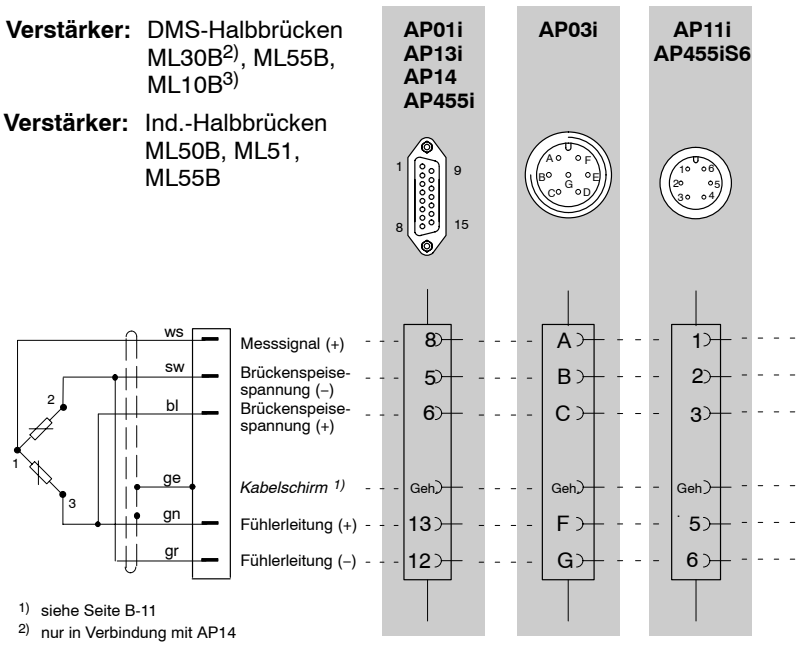
1) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.4 DMS-Halbbrücken, induktive Halbbrücken

Verstärker: DMS-Halbbrücken ML30B[2], ML55B, ML10B[3]

Verstärker: Ind.-Halbbrücken ML50B, ML51, ML55B



1) siehe Seite B-11

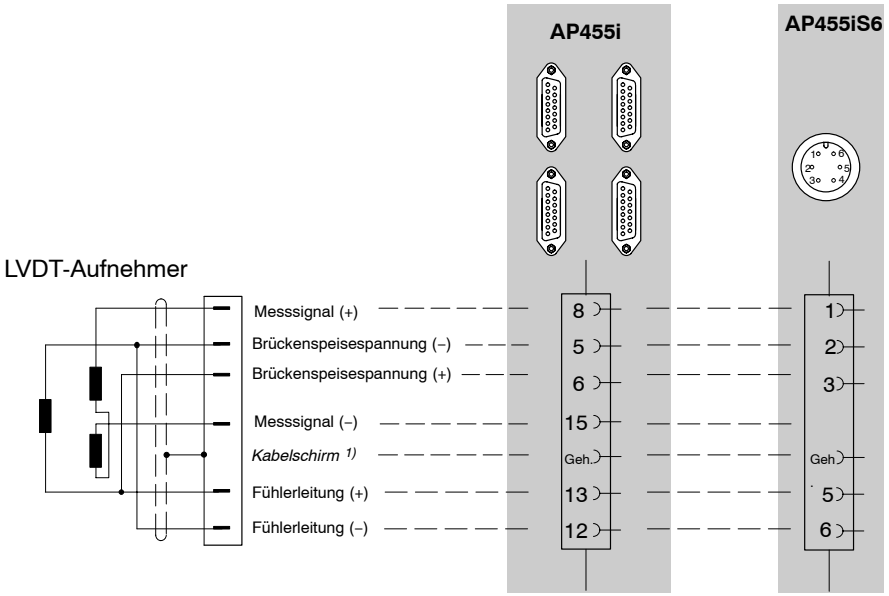
2) nur in Verbindung mit AP14

3) unter Brückenart muss Halbbrücke niedriger Pegel eingestellt sein

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.5 LVDT-Aufnehmer

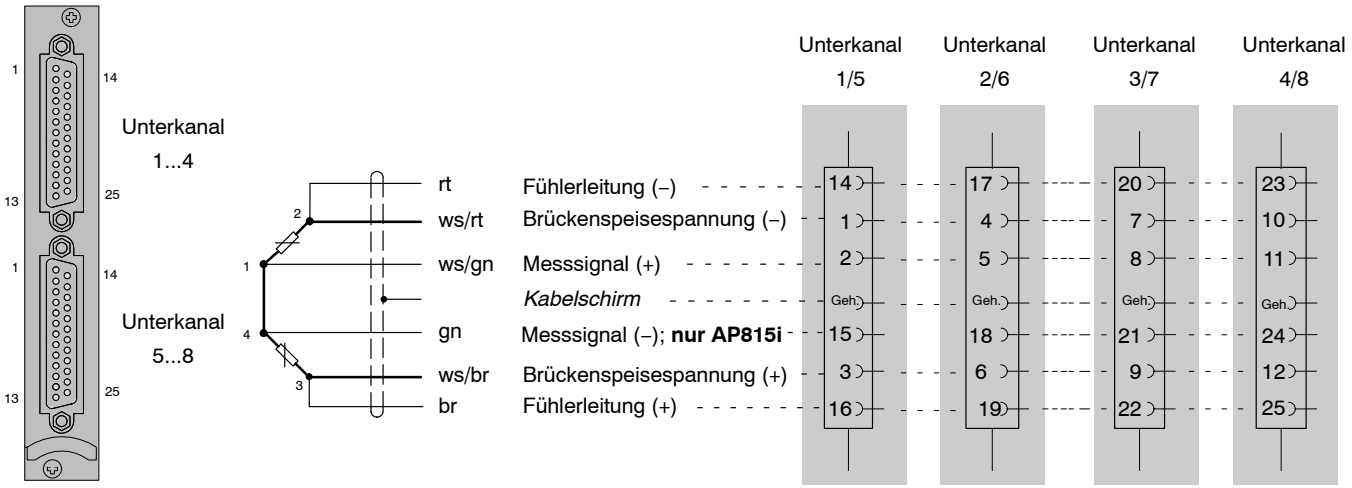
Verstärker: ML455



4.6 DMS-Halbbrücken an AP810/AP815i

Verstärker: ML801B

AP810/AP815i



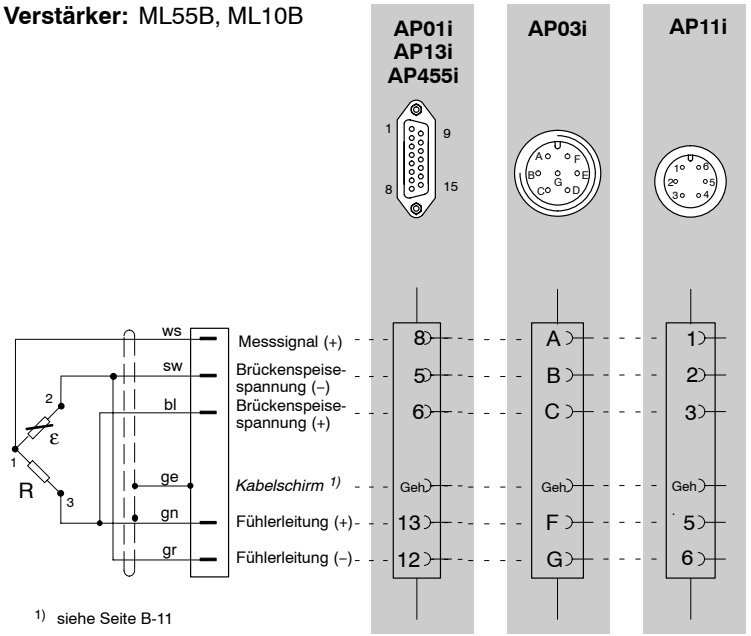
[1] siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.7 Anschließen eines Einzel-DMS

4.7.1 Ergänzungswiderstand extern

Verstärker: ML55B, ML10B



1) siehe Seite B-11

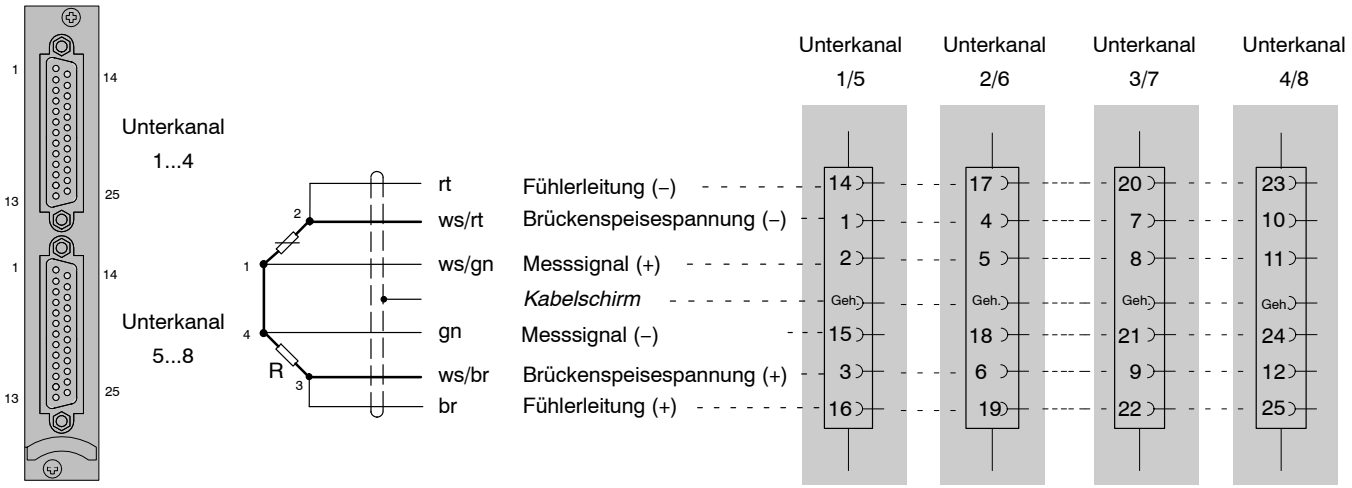
R - Ergänzungswiderstand

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.7.2 Ergänzungswiderstand extern an AP815i

Verstärker: ML801B

AP810/AP815i

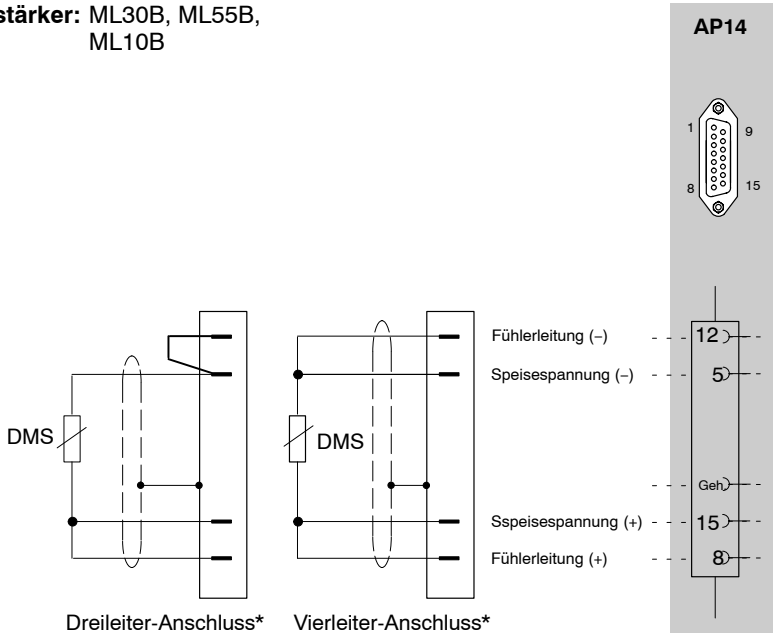


[1] siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.7.3 Einzel-DMS an AP14

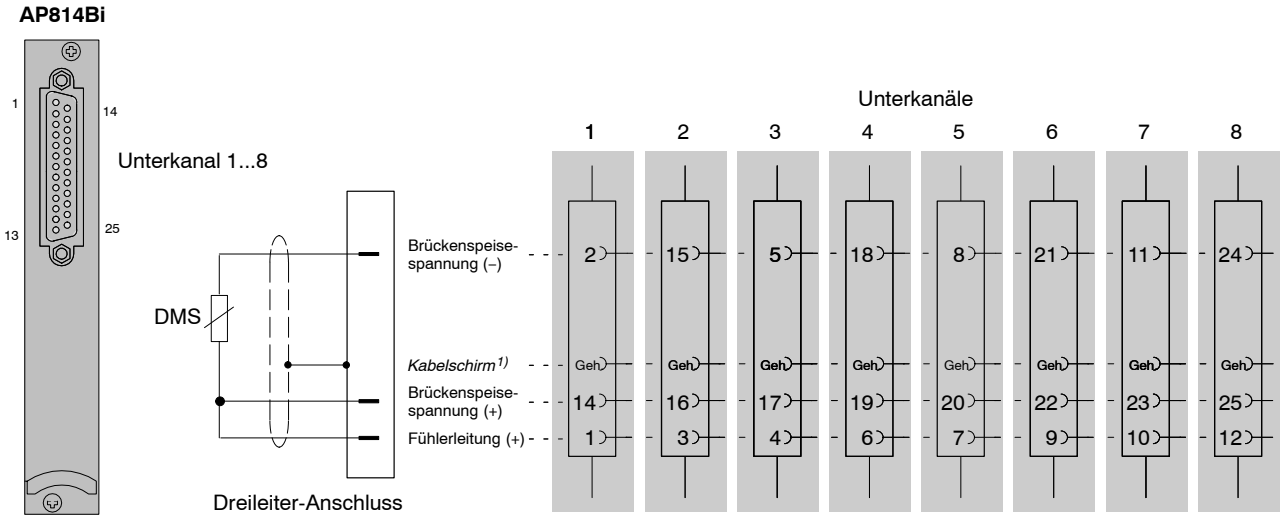
Verstärker: ML30B, ML55B, ML10B



* muss unter Brückenart eingestellt werden

4.7.4 Einzel-DMS an AP814Bi

Verstärker: ML801B

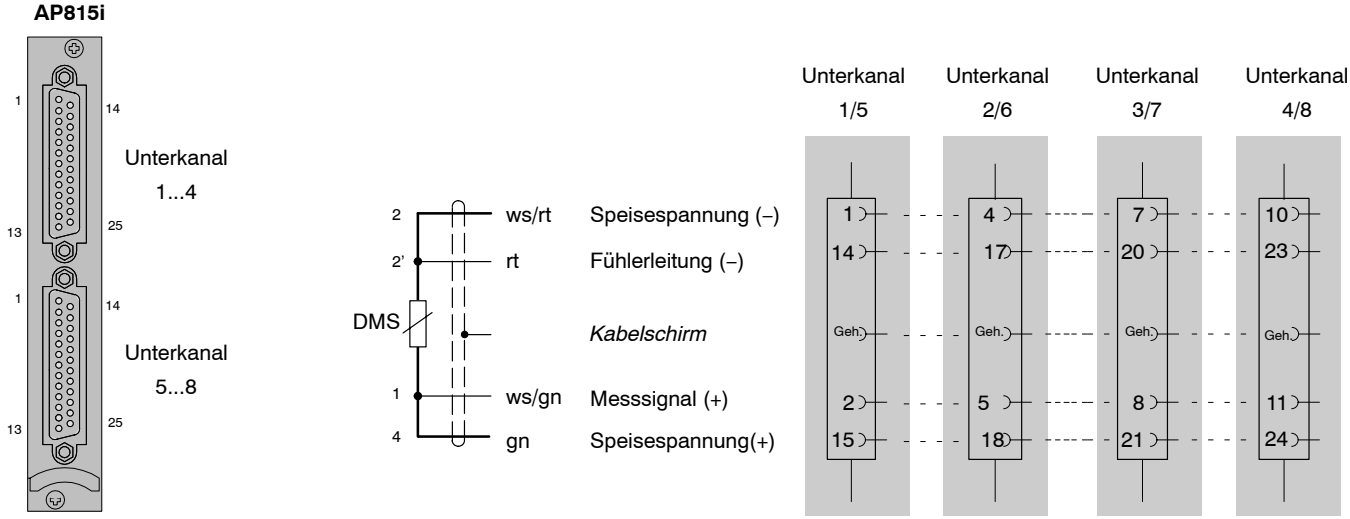


1) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.7.5 Einzel-DMS an AP815i

Verstärker: ML801B

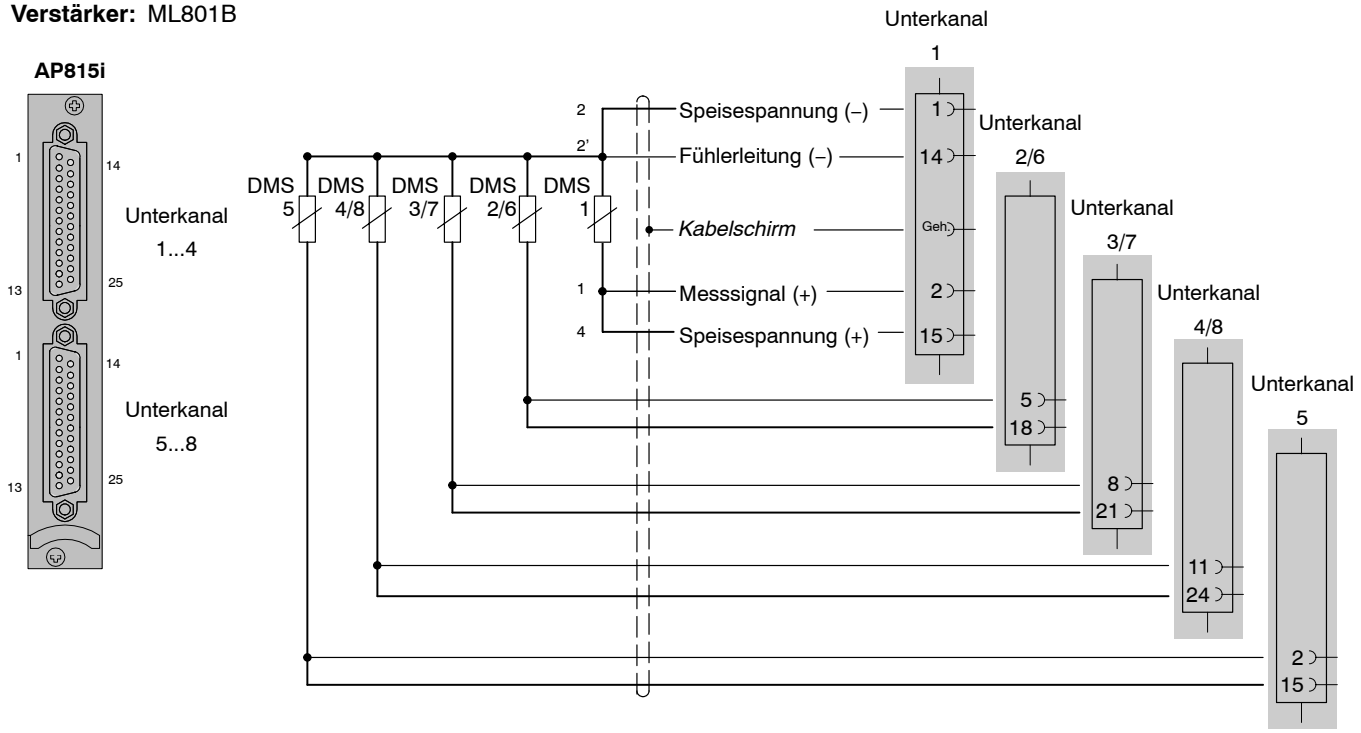


[1] siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.7.6 DMS-Ketten und Rosetten an AP815i

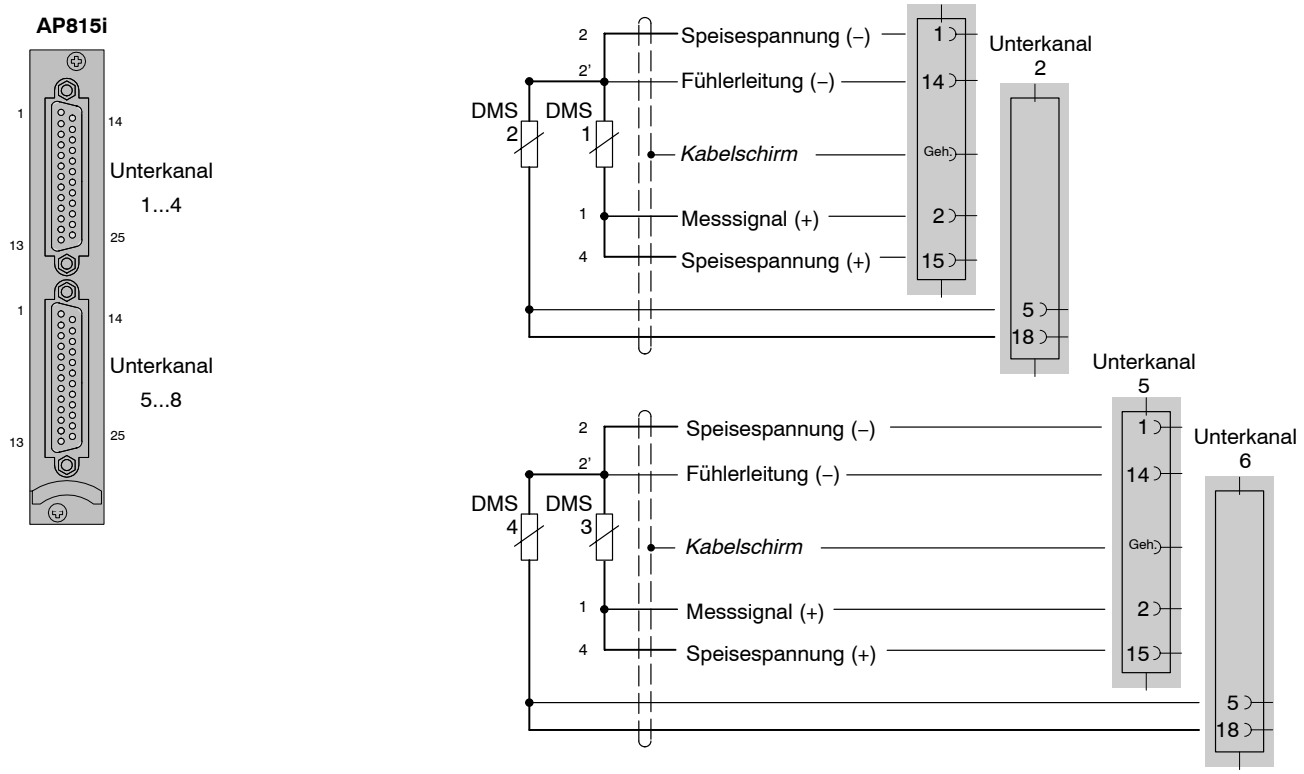
Verstärker: ML801B



Sie können maximal acht DMS mit 120 Ohm bei 5V Speisung betreiben. Achten Sie darauf, dass der Fühlerpunkt 2’ der DMS-Kette möglichst nahe bei den Einzel-DMS liegt und die Abstände zwischen den Einzel-DMS kurz sind.

Können die Abstände zwischen den Einzel-DMS nicht klein gehalten werden (z. B. zwei 90°-Rosetten an verschiedenen Stellen), sind diese wie folgt anzuschließen:

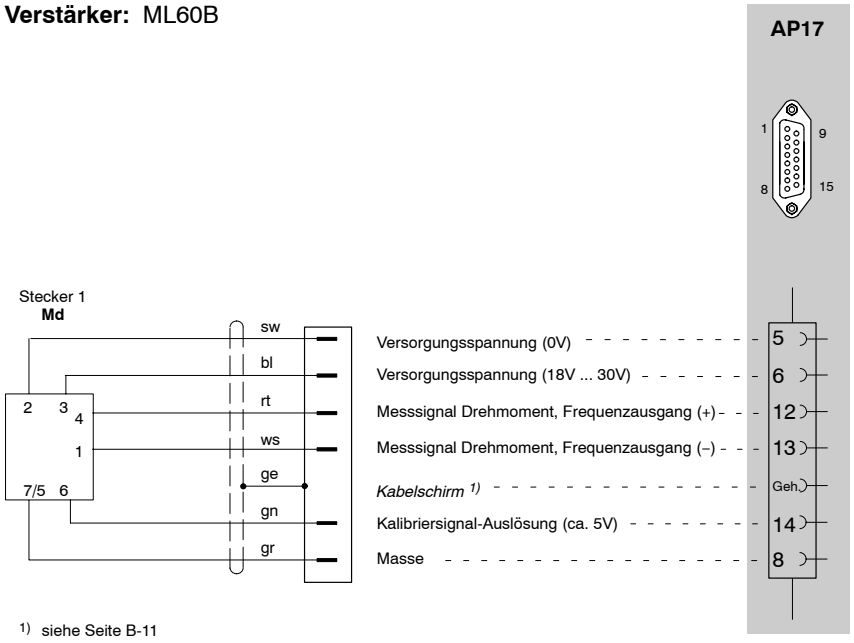
Verstärker: ML801B



4.8 Drehmoment-Messflansch T10F–SF1, T10F–SU2

4.8.1 Drehmomentmessung

Verstärker: ML60B



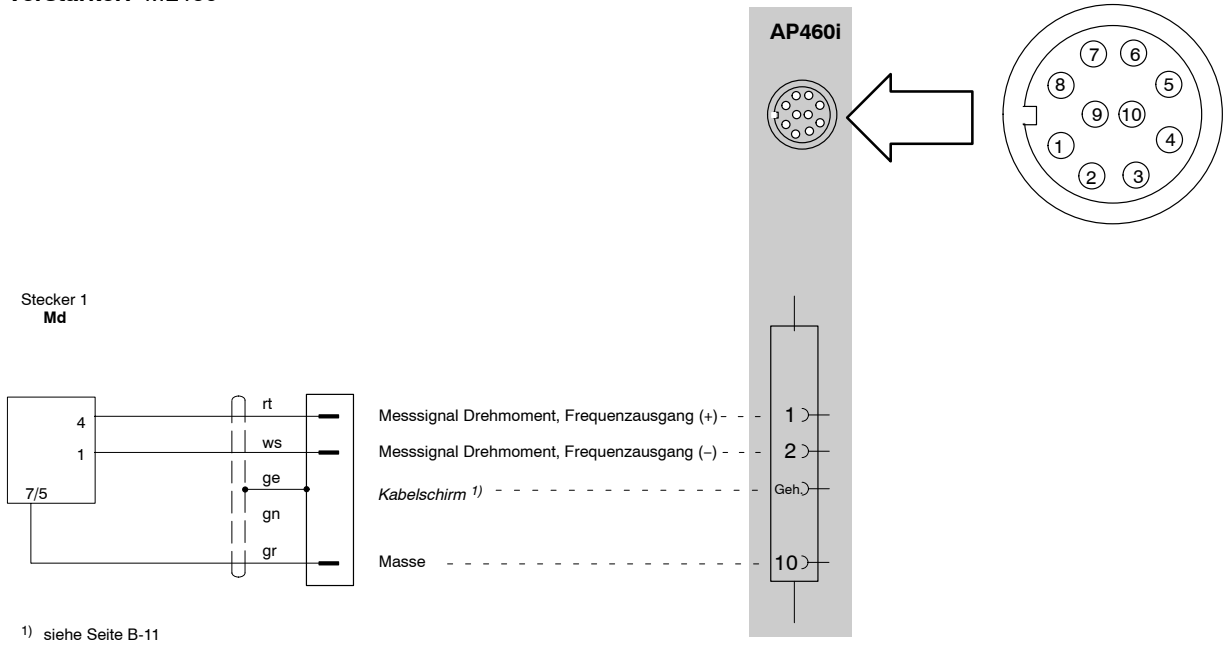
1) siehe Seite B-11

Anschlusskabel K–T10F Option 5, Code V5, V6, W1, W2.

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Anschluss der Ausführung T10F–KF1 siehe Kapitel 4.9.

Verstärker: ML460



1) siehe Seite B-11

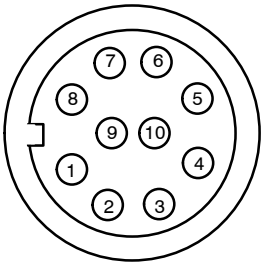
Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Anschluss der Ausführung T10F–KF1 siehe Kapitel 4.9.

AP460i Steckerbelegung

Lemo®-Buchse

(Draufsicht)



Pin	Funktion
1	Frequenzsignal 1, Eingang a
2	Frequenzsignal 1, Eingang b
3	Frequenzsignal 2, Eingang a
4	Frequenzsignal 2, Eingang b
5	Nullindex, Eingang a
6	Nullindex, Eingang b
7	Aufnehmerversorgung (0V, 5V, 8V oder 16V, je nach Steckbrückenposition, siehe Seite B-40)
8	Aufnehmerkennung (Dallasprotokoll)
9	Versorgungsmasse
10	Signalmasse

Anschluss:

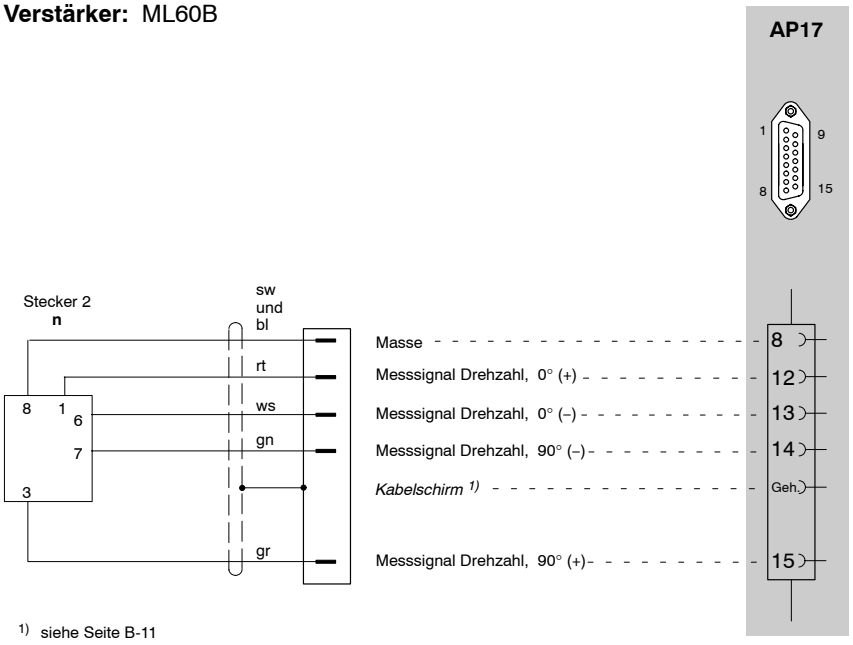
Symmetrische Eingangssignale (RS 422): Eingang a/Eingang b

Asymmetrisches Eingangssignal, bipolar: Eingang a (Signalmasse an Eingang b)

Asymmetrisches Eingangssignal, unipolar: Eingang a (Signalmasse an Pin 10, Eingang b muss offen bleiben)

4.8.2 Drehzahlmessung (symmetrische Signale)

Verstärker: ML60B



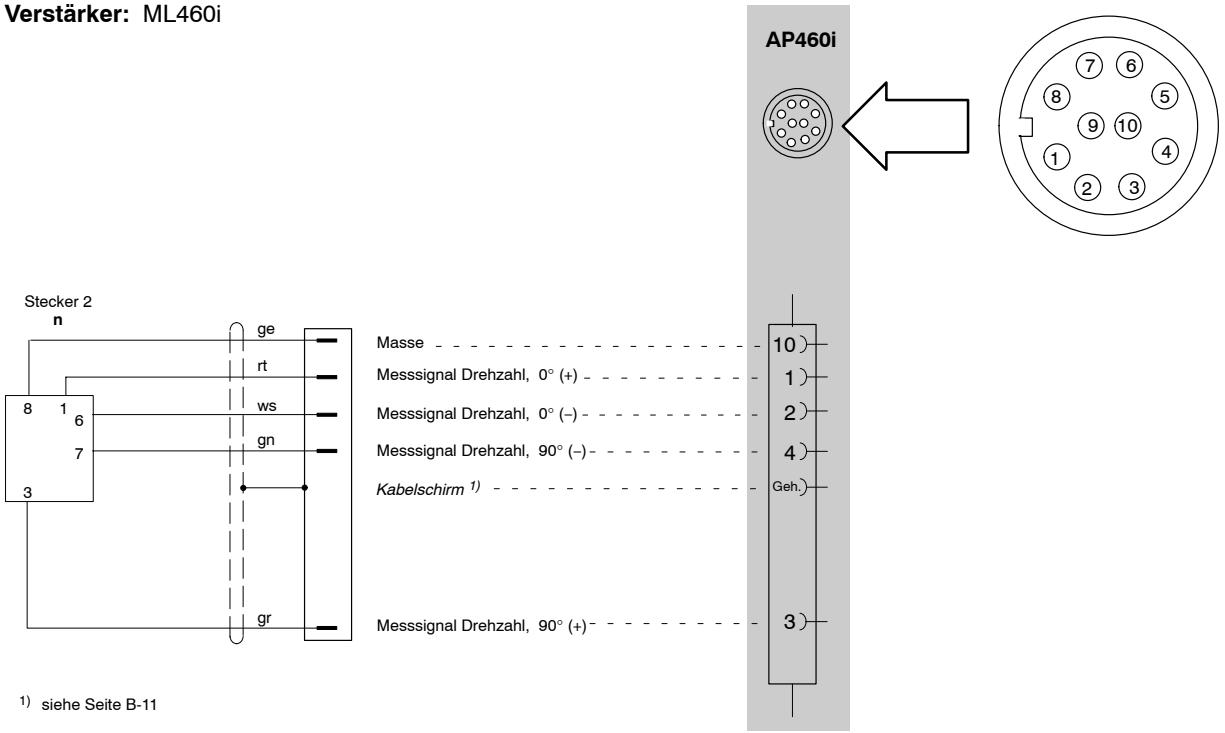
1) siehe Seite B-11

Anschlusskabel K–T10F Option 5, Code W1, W2.

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Anschluss der Ausführung T10F–KF1 siehe Kapitel 4.9.

Verstärker: ML460i

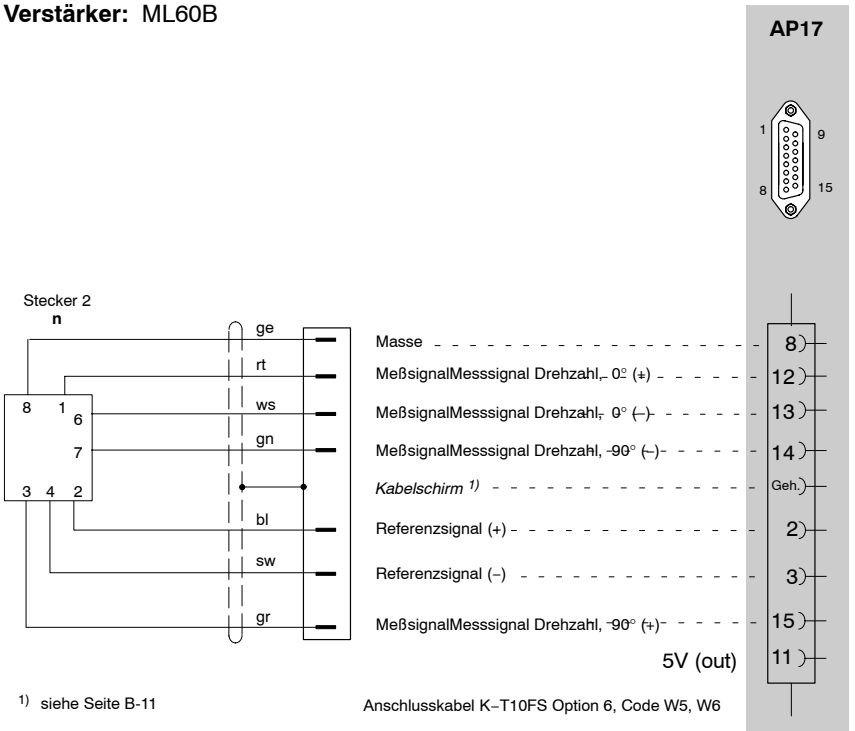


1) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

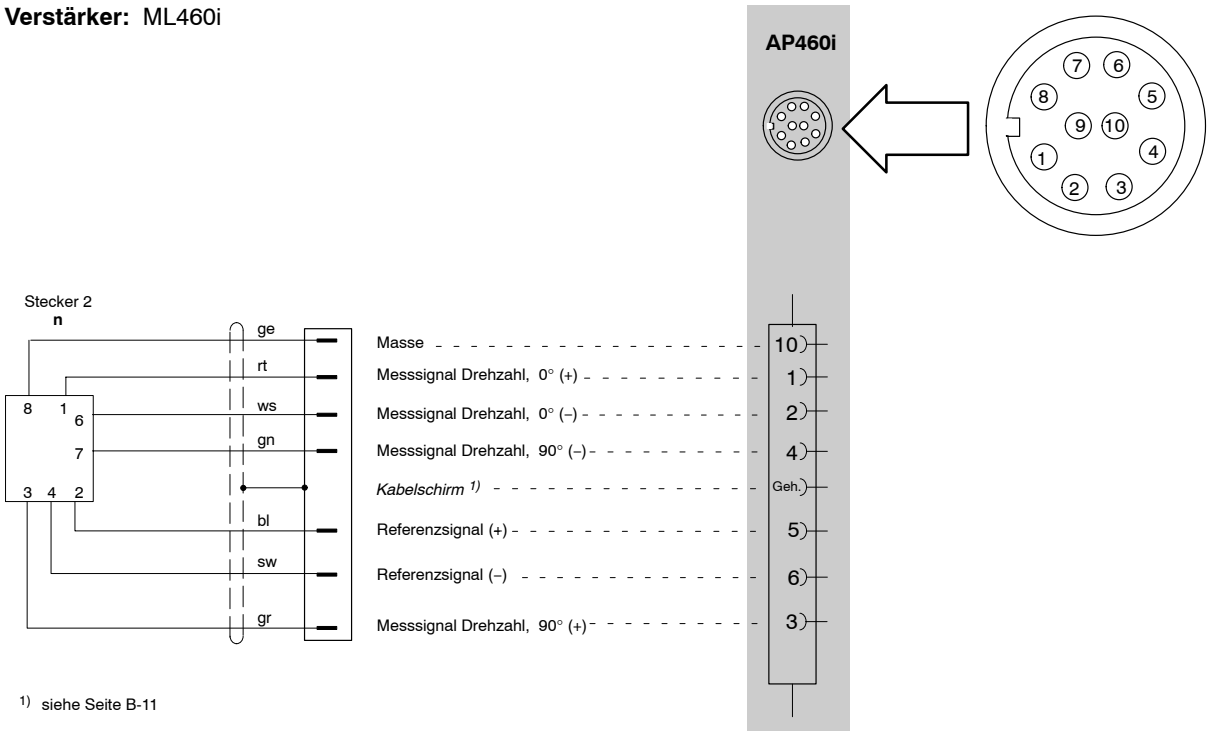
4.8.3 Drehzahlmessung (symmetrische Signale) mit Referenzimpuls

Verstärker: ML60B



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Verstärker: ML460i



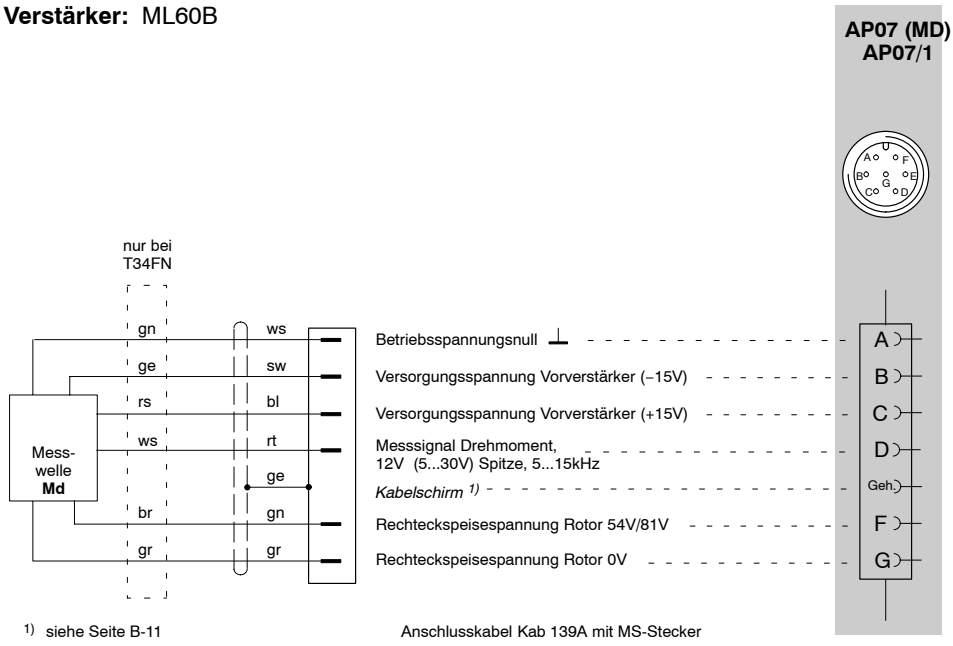
1) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.9 Drehmomentmesswellen (T3...FN/FNA, T10F–KF1)

4.9.1 Drehmomentmessung (Rechteckspeisespannung)

Verstärker: ML60B



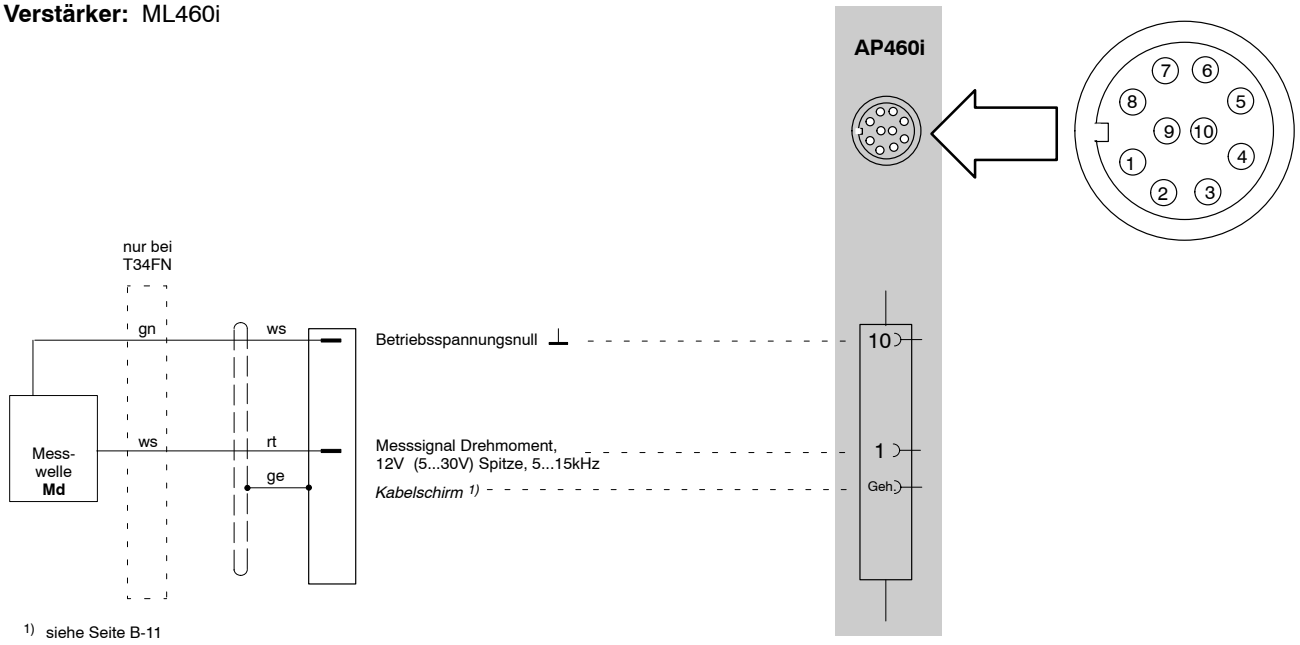
1) siehe Seite B-11

Anschlusskabel Kab 139A mit MS-Stecker

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Anschluss der Ausführung T10F–SF1/SU2 siehe Kapitel 4.8

Verstärker: ML460i



1) siehe Seite B-11

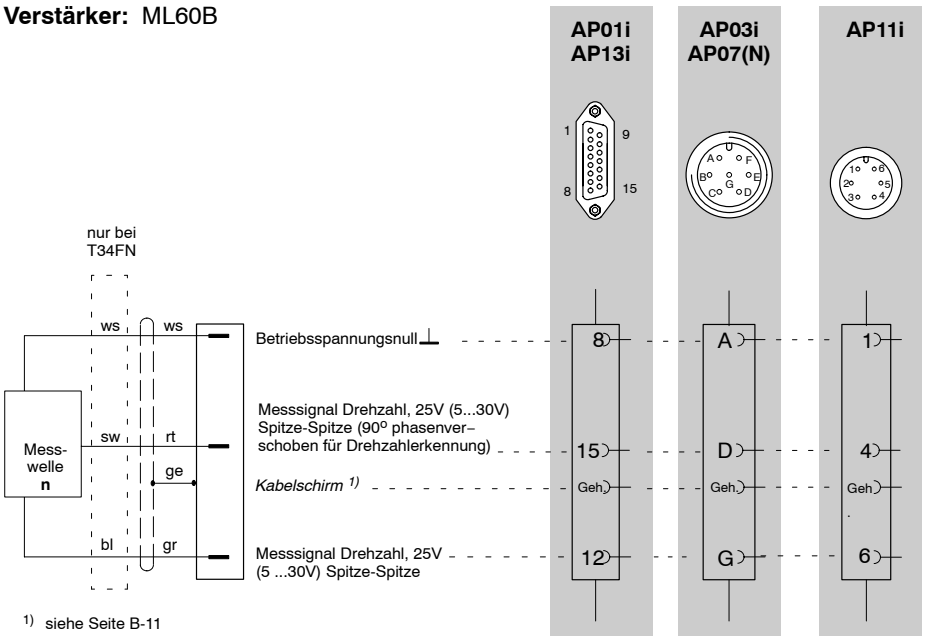
Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Anschluss der Ausführung T10F–SF1/SU2 siehe Kapitel 4.8

MGC*plus* mit AB22A/AB32

4.9.2 Drehzahlmessung (asymmetrische Signale)

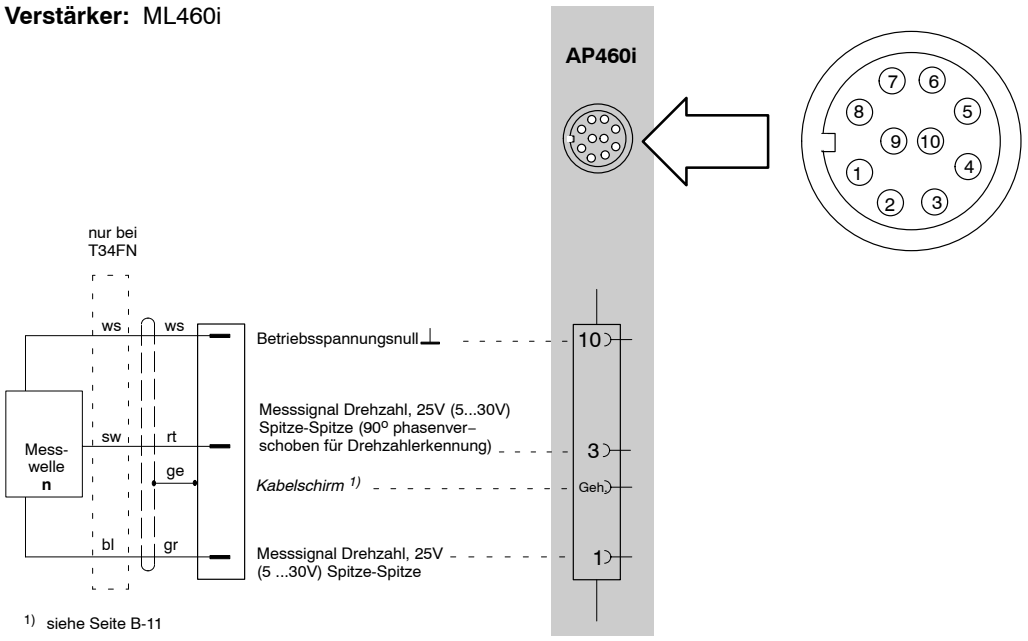
Verstärker: ML60B



1) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Verstärker: ML460i



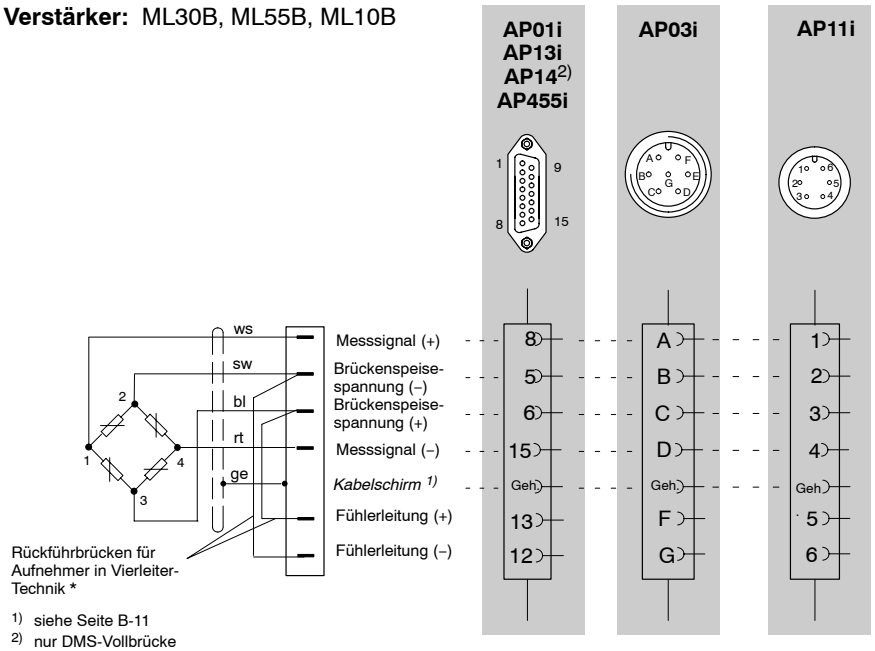
1) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.10 Drehmomentmesswellen (T1A, T4A/WA-S3, T5, TB1A)

4.10.1 Drehmomentmessung (Schleifringe oder direkter Kabelanschluss)

Verstärker: ML30B, ML55B, ML10B

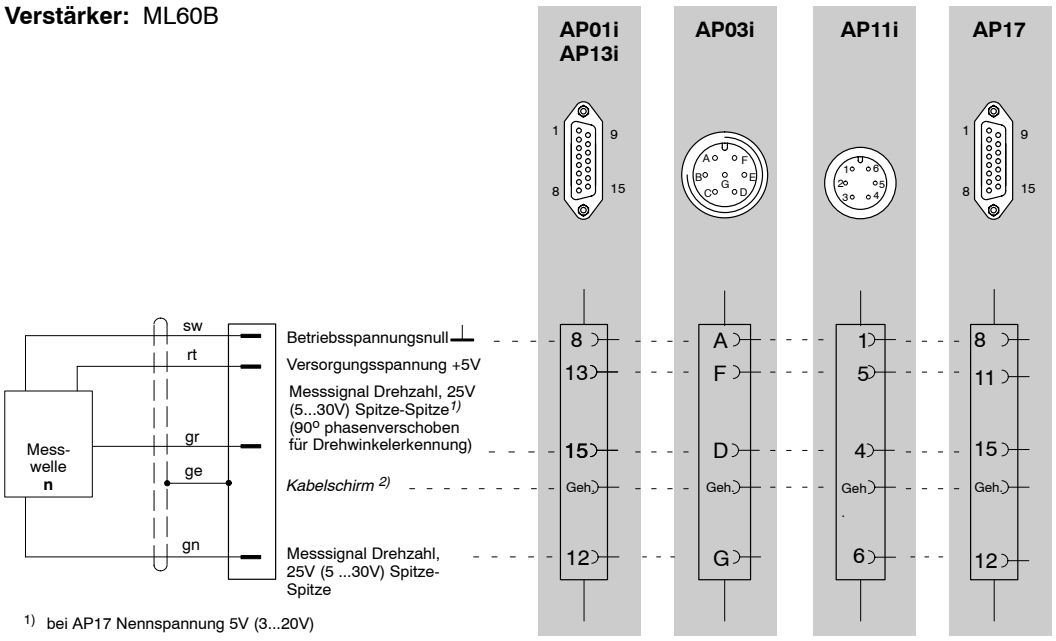


1) siehe Seite B-11
2) nur DMS-Vollbrücke
*) Aufnehmer in Sechsleiter-Technik: siehe Anschlussbild Seite B-14

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

4.10.2 Drehzahl- und Drehwinkelmessung (T4WA-S3)

Verstärker: ML60B



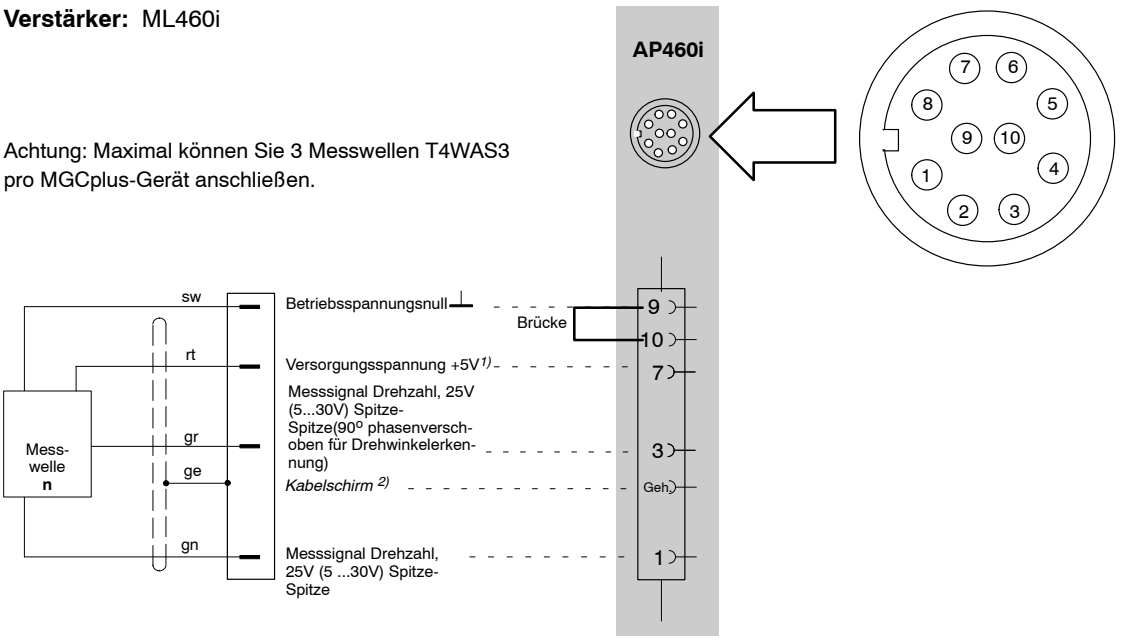
1) bei AP17 Nennspannung 5V (3...20V)

2) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

Verstärker: ML460i

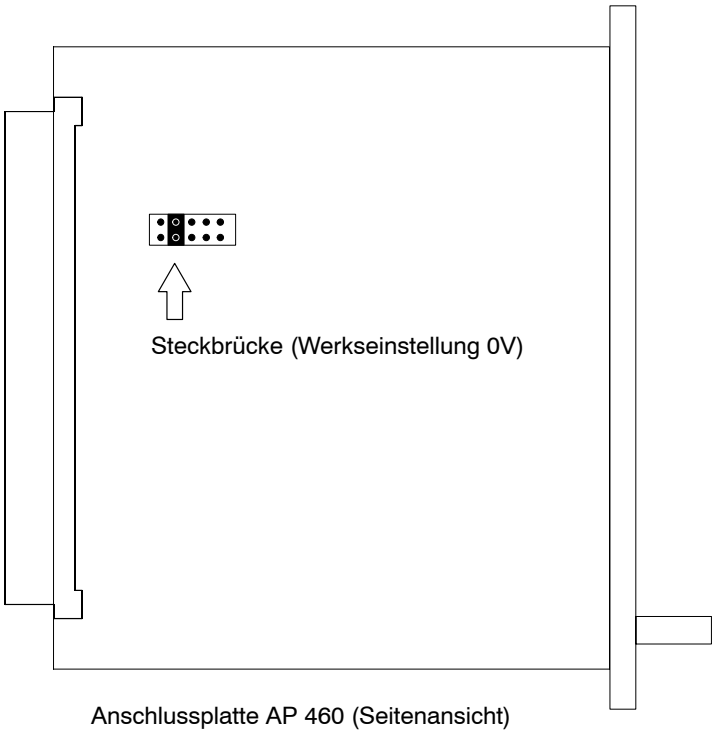
Achtung: Maximal können Sie 3 Messwellen T4WAS3 pro MGCplus-Gerät anschließen.



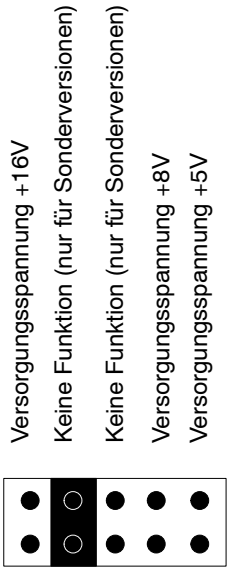
1) Platinen–Steckbrücke auf 5V umstecken, siehe Seite B-40

2) siehe Seite B-11

Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

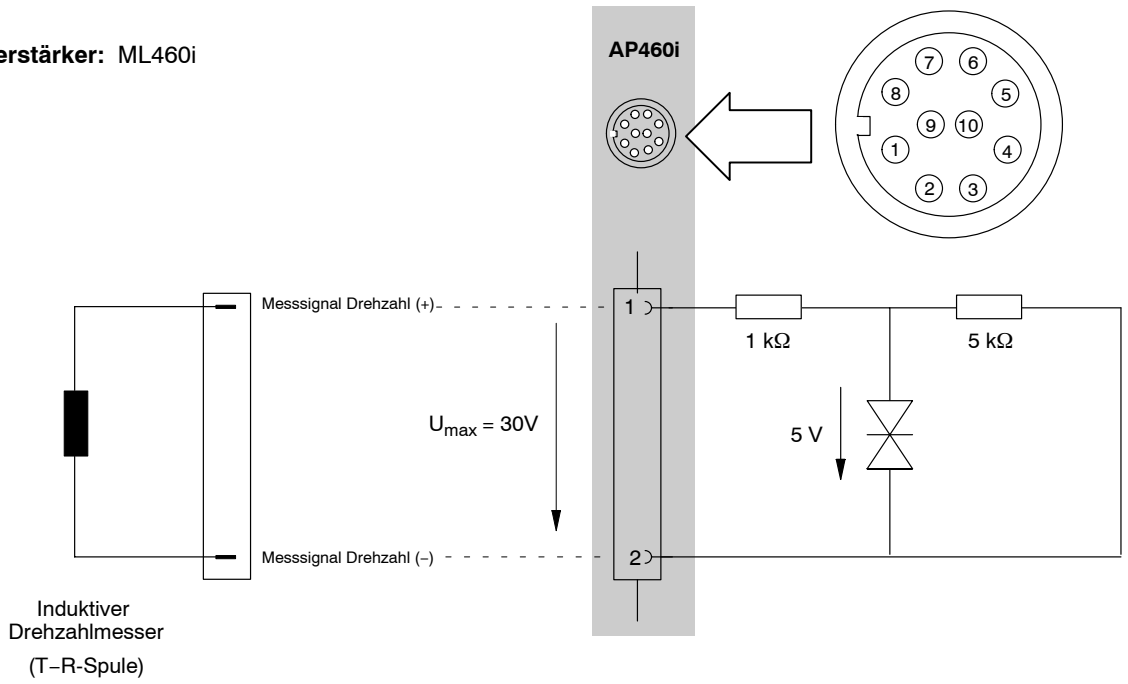


Anschlussplatte AP 460 (Seitenansicht)



4.10.3 Drehzahlmessung mit induktiven Aufnehmern

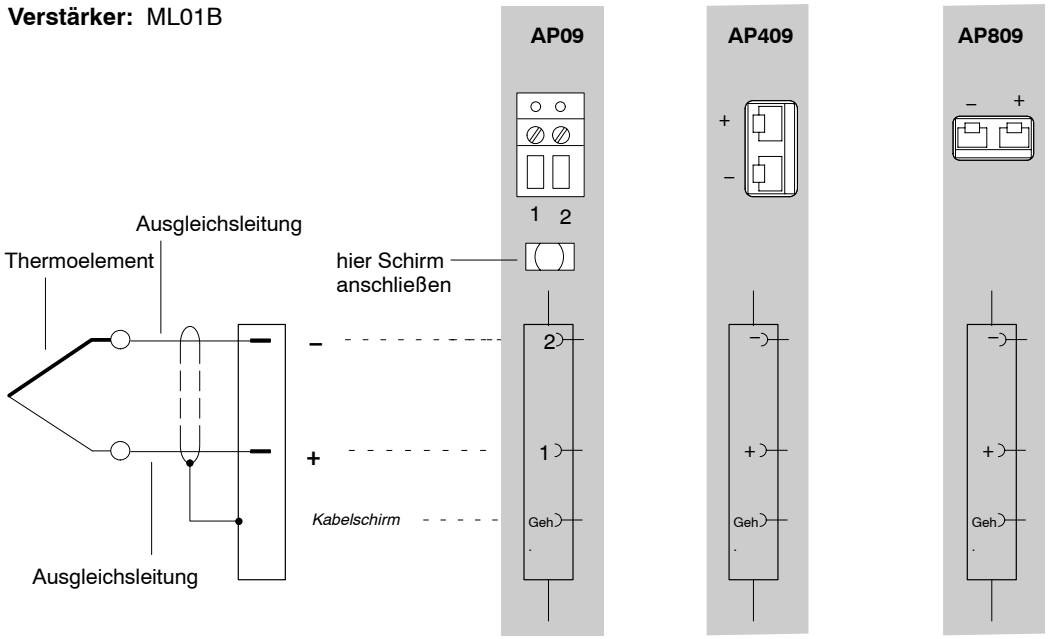
Verstärker: ML460i



Bitte beachten Sie die Einstellhinweise zu T–R-Spulen auf Seite E-39.

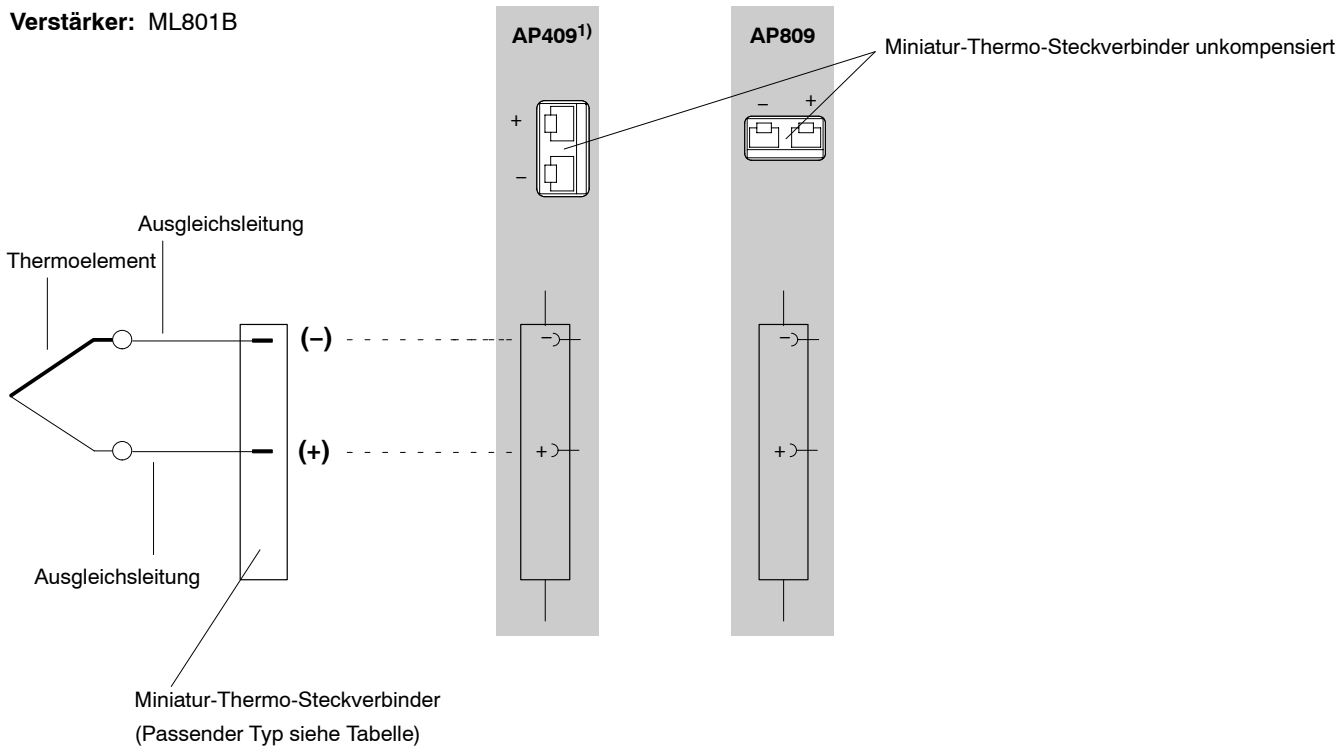
4.11 Thermoelemente

Verstärker: ML01B



Typ	1 (+)	2 (–)
J	Eisen	Kupfer-Nickel
K	Nickel-Chrom	Nickel
T	Kupfer	Kupfer-Nickel
S	Rhodium-Platin	Platin

Verstärker: ML801B



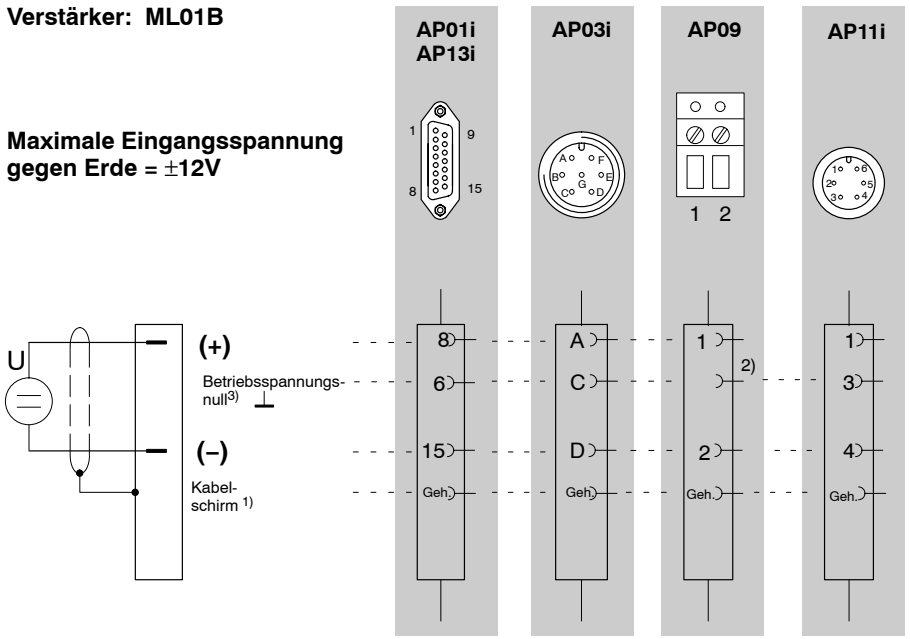
Typ	(+)	(–)
J	Eisen	Kupfer-Nickel
K	Nickel-Chrom	Nickel
T	Kupfer	Kupfer-Nickel
S	Rhodium-Platin	Platin

[1)] Max. Gleichtaktspanung gegen Erde ±50V; Kanal1 bis 4 untereinander und gegen System galvanisch getrennt.

4.12 Gleichspannungsquellen

Verstärker: ML01B

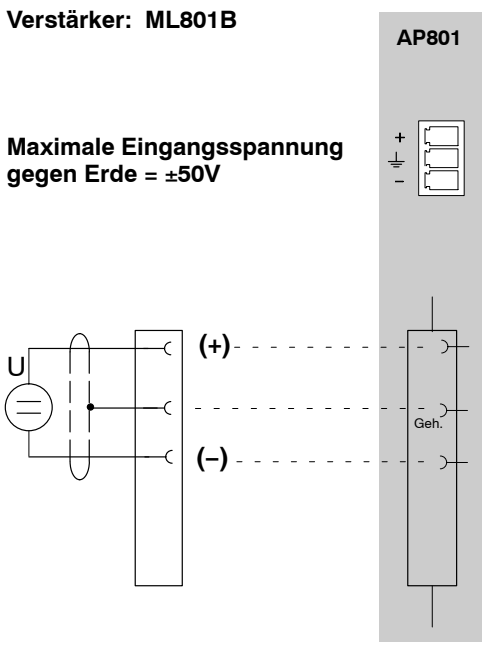
Maximale Eingangsspannung gegen Erde = ±12V

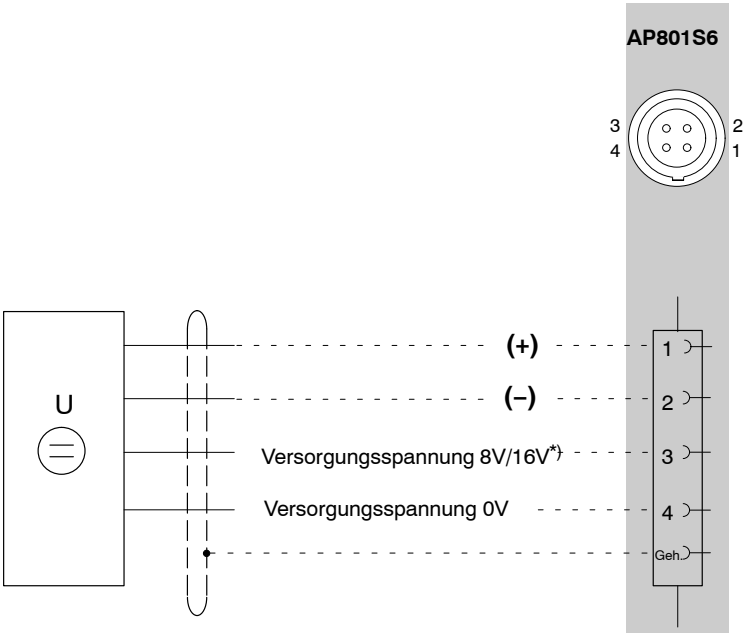


1) siehe Seite B-11
2) Verbinden Sie den Minuspol der Spannungsquelle mit einem der Pins 22...25 (bei AP13i nur Pin 25 möglich) der 25poligen Buchse Bu2 (Massepin)
3) Bei potentialfreier Gleichspannungsquelle müssen Sie Pin 15 mit Pin 6 verbinden.

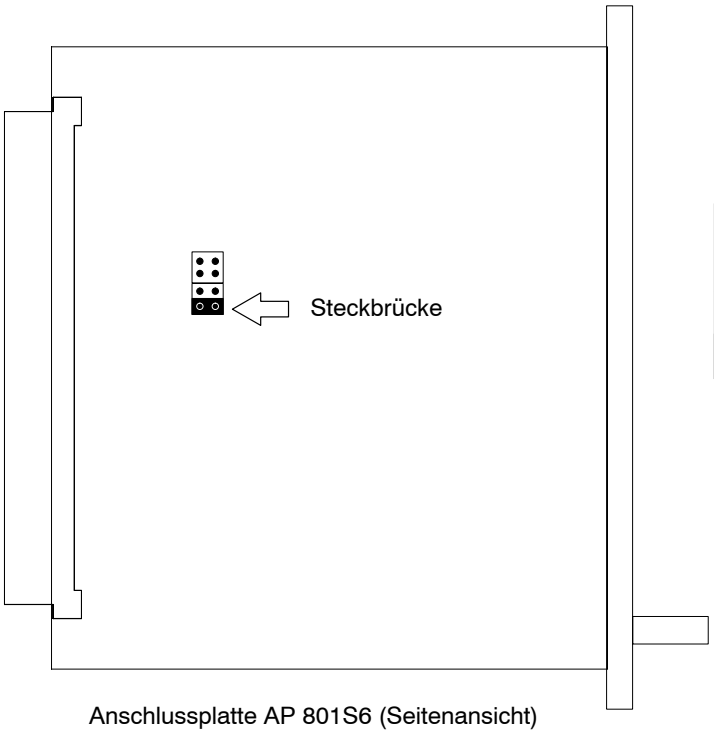
Verstärker: ML801B

Maximale Eingangsspannung gegen Erde = ±50V

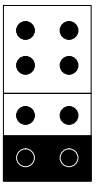




*) Umschalten der Versorgungsspannung siehe Seite B-46



Anschlussplatte AP 801S6 (Seitenansicht)



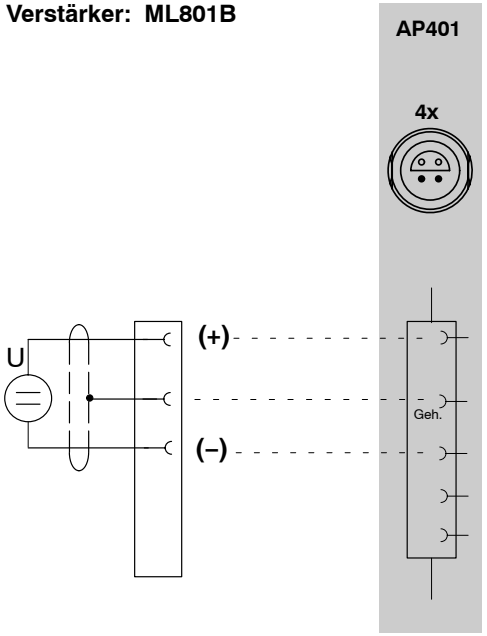
Versorgungsspannung +16V

Keine Funktion (nur für Sonderversionen)

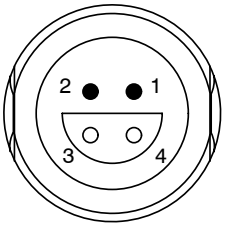
Keine Funktion (nur für Sonderversionen)

Versorgungsspannung +8V

Verstärker: ML801B



Ansicht des Gegensteckers
(Lötseite)



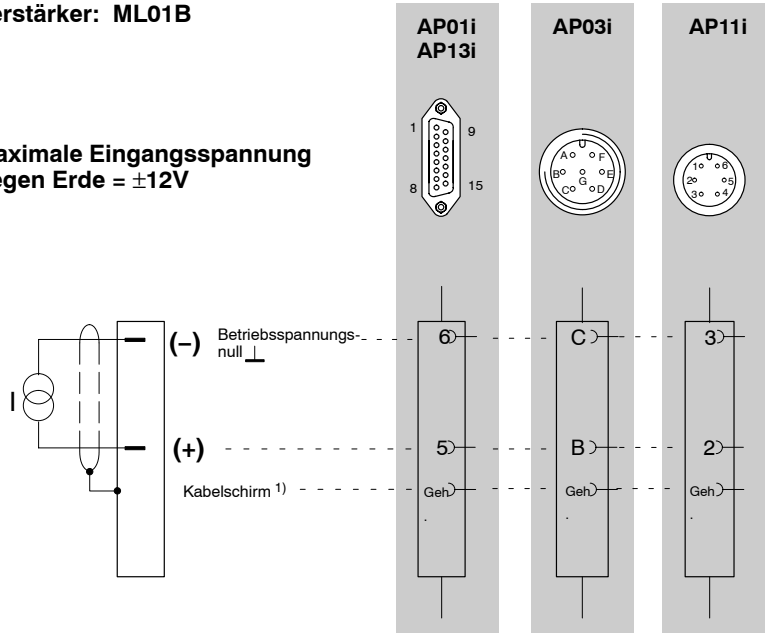
Anschlussbelegung

1	+ In
2	nicht belegt
3	nicht belegt
4	– In

4.13 Gleichstromquellen

Verstärker: ML01B

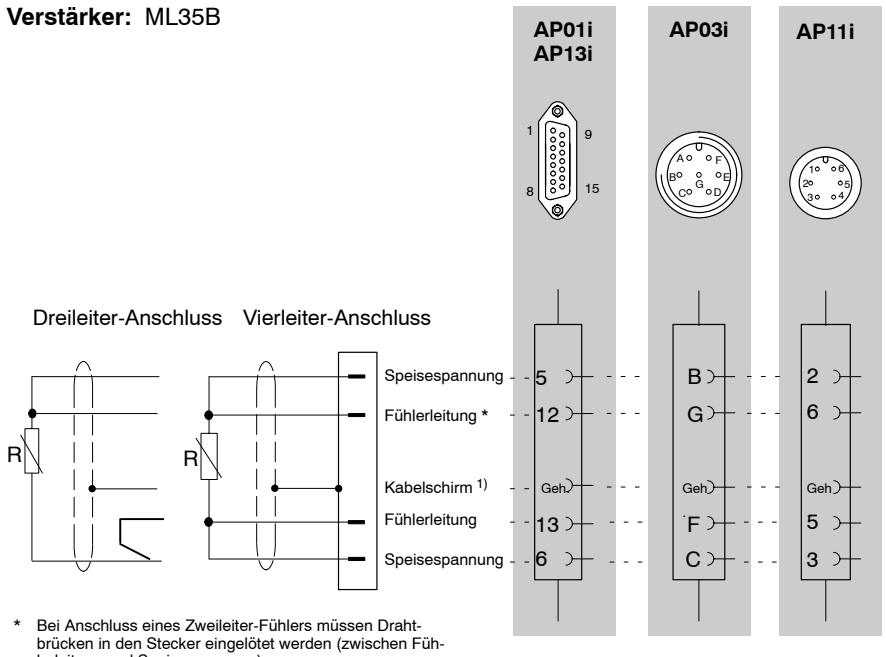
Maximale Eingangsspannung gegen Erde = ±12V



1) siehe Seite B-11

4.14 Widerstände, Pt10, 100, 1000

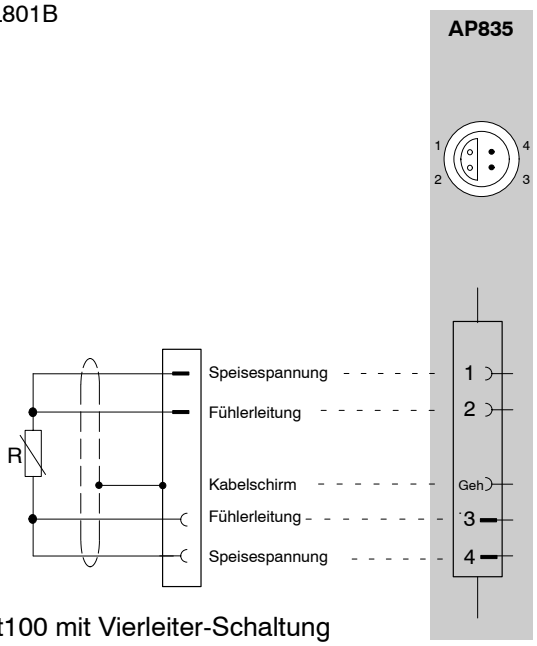
Verstärker: ML35B



* Bei Anschluss eines Zweileiter-Fühlers müssen Drahtbrücken in den Stecker eingelötet werden (zwischen Fühlerleitung und Speisespannung)

1) Siehe Seite B-11

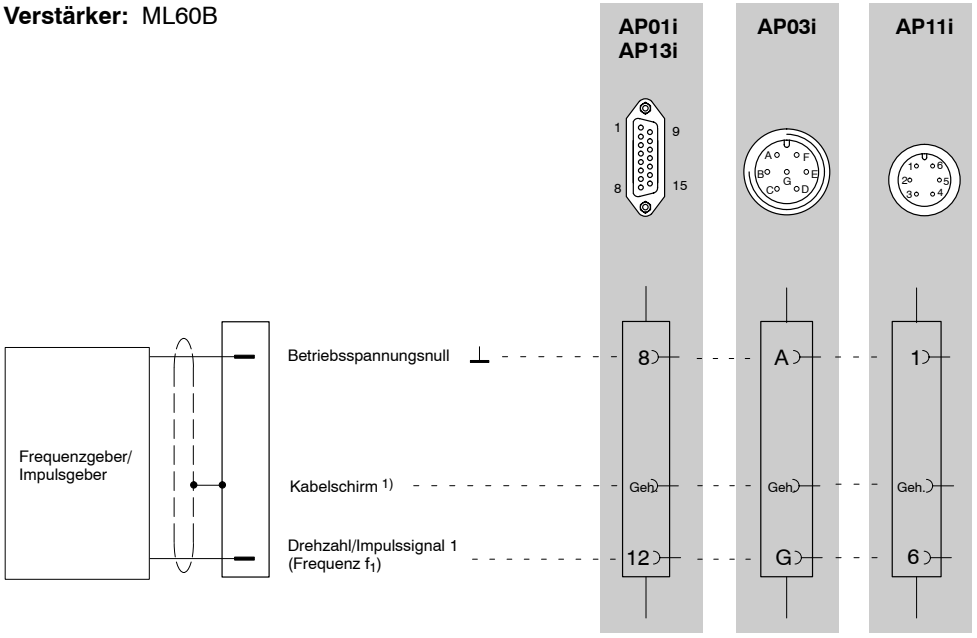
Verstärker: ML801B



Nur Pt100 mit Vierleiter-Schaltung

4.15 Frequenzmessung ohne Richtungssignal

Verstärker: ML60B



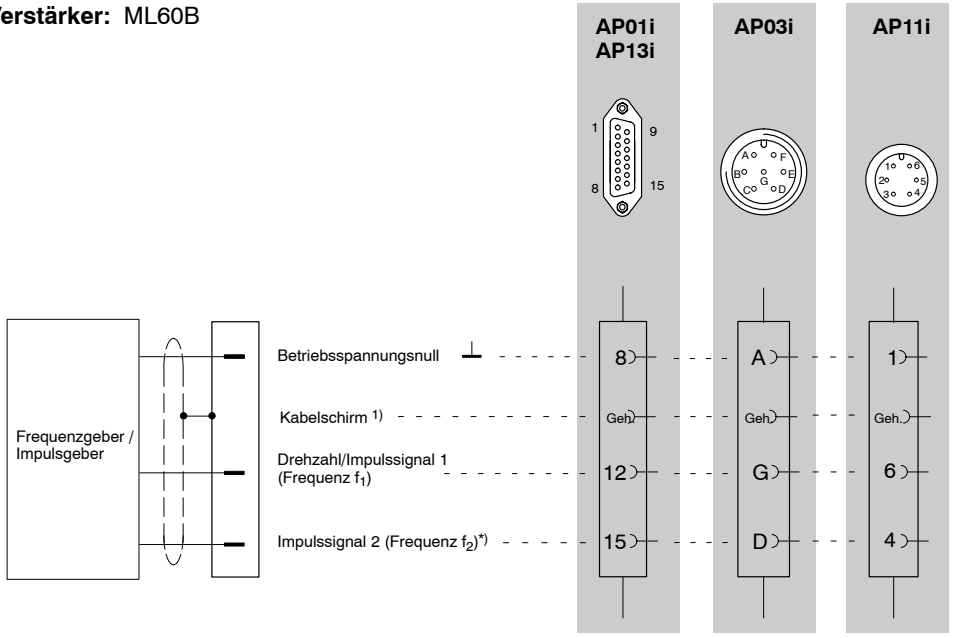
1) siehe Seite B-11

Geh. = Gehäuse

Deaktivieren Sie in dieser Betriebsart die Auswertung des f_2-Signales (Werkseinstellung: Aus), siehe Seite E-45.

4.16 Frequenzmessung mit Richtungssignal

Verstärker: ML60B



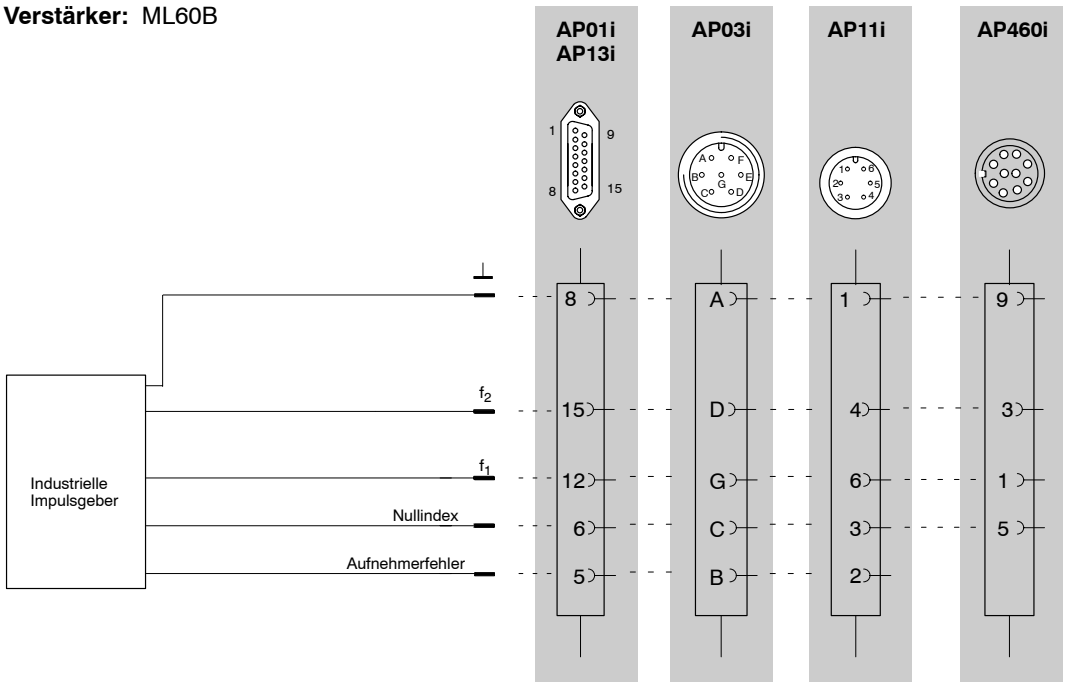
1) siehe Seite B-11

Geh. = Gehäuse

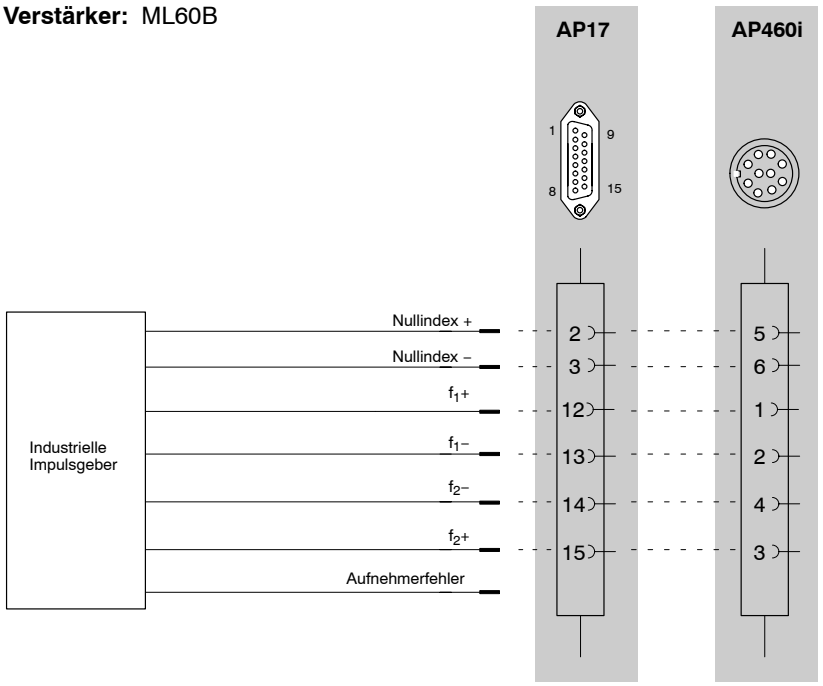
*) Die Auswertung des f_2-Signales ist in der Werkseinstellung deaktiviert. Für die Messung mit Richtungssignal müssen Sie das f_2-Signal aktivieren , siehe Seite E-45.

4.17 Impulszählung

Verstärker: ML60B



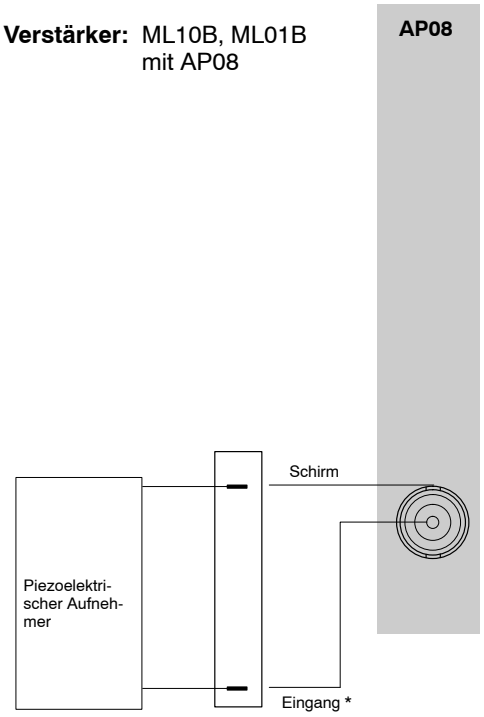
Verstärker: ML60B



4.18 Aktive und passive piezoelektrische Aufnehmer

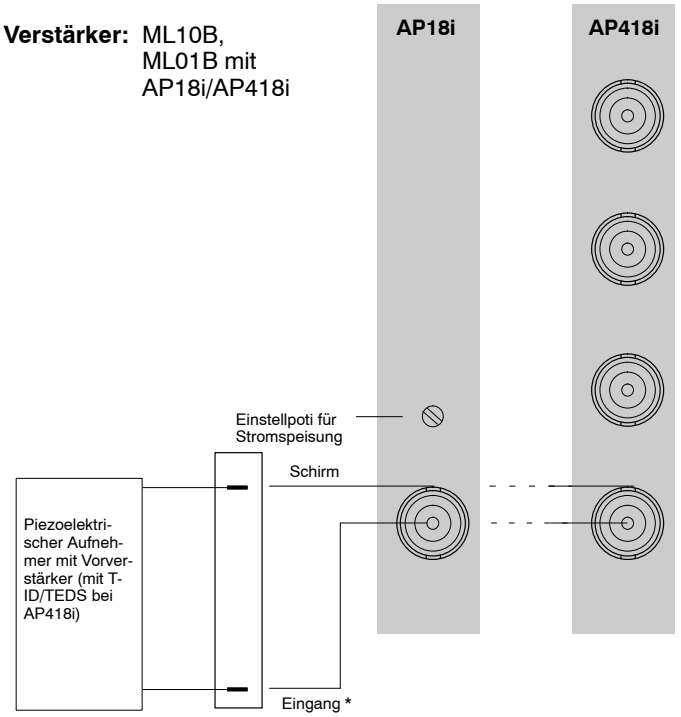
Passive piezoelektrische Aufnehmer

Verstärker: ML10B, ML01B mit AP08



Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer

Verstärker: ML10B, ML01B mit AP18i/AP418i



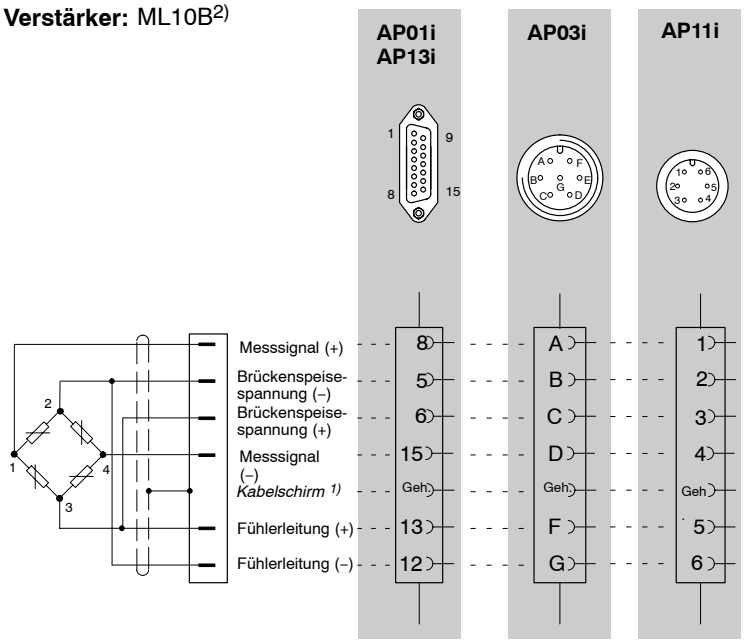
* Spezial-Koaxialkabel verwenden siehe Seite E-71

Hinweis zu den Anschlussplatten AP08, AP18i, AP418i:

Bei Verlegung des Aufnehmerkabels ausserhalb geschlossener Räume oder bei Kabellängen grösser 30 m zwischen Anschlussplatte und Aufnehmer müssen die Sensorkabel zur Sicherstellung des Überspannungsschutzes mit einer zusätzlichen, separat geerdeten Schirmung ausgeführt werden. Dies kann z.B. durch Verlegung in einem metallischen Rohr oder durch Verwendung doppelt geschirmter Kabel erreicht werden, wobei der äussere Schirm in der Nähe der Anschlussplatte (z. B. beim Eintritt in den Schaltschrank) an Erdpotential bzw. Schutzleiterpotential angeschlossen werden muss. HBM empfiehlt hierfür Triaxial-Kabel.

4.19 Piezoresistive Aufnehmer

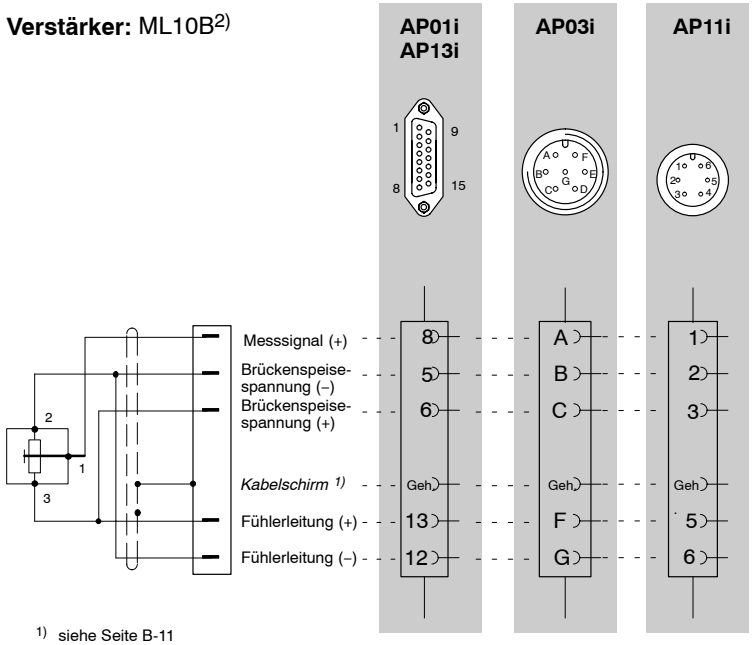
Verstärker: ML10B[2)]



1) siehe Seite B-11

4.20 Potentiometrische Aufnehmer (Einkanal)

Verstärker: ML10B[2)]

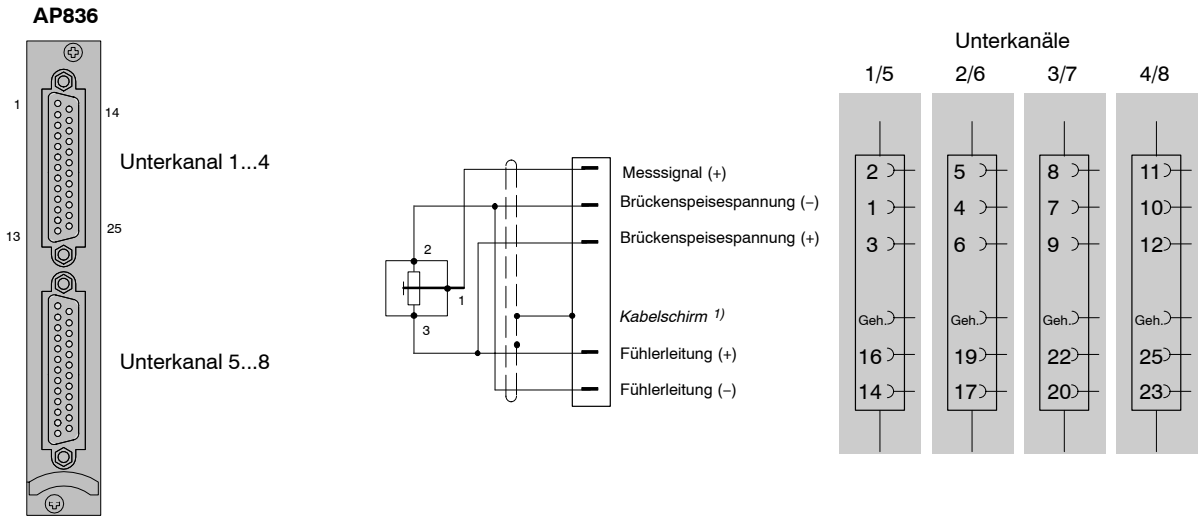


1) siehe Seite B-11

2) Unter Brückenart muss Halbbrücke hoher Pegel eingestellt sein.

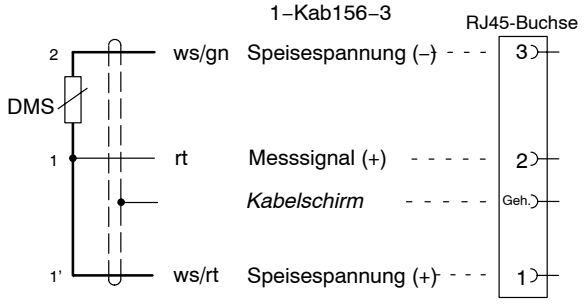
4.21 Potentiometrische Aufnehmer (Mehrkanal)

Verstärker: ML801B

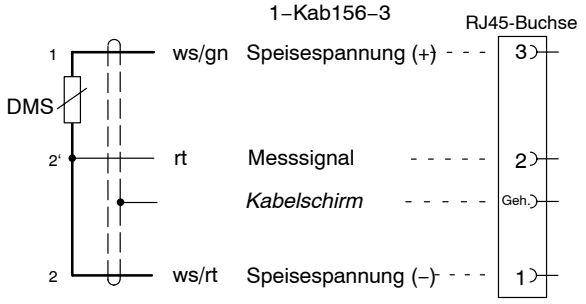


4.22 Anschluss über das Verteilertablett VT814i

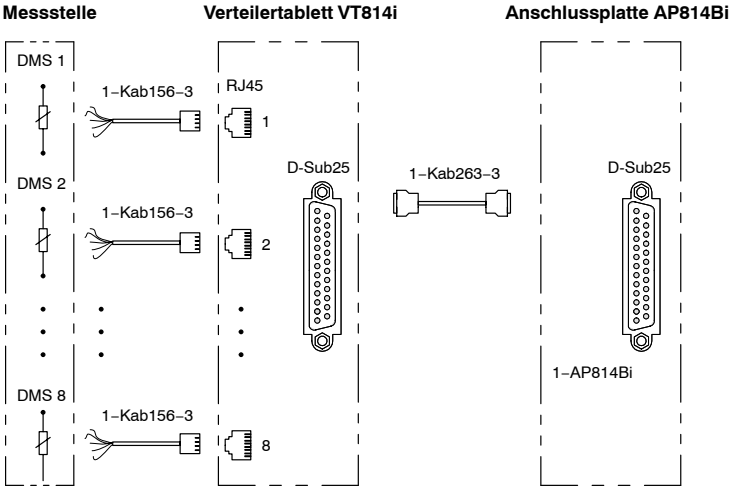
Einzel-DMS; Dreileiter-Anschluss an AP814



Einzel-DMS; Dreileiter-Anschluss an AP814Bi



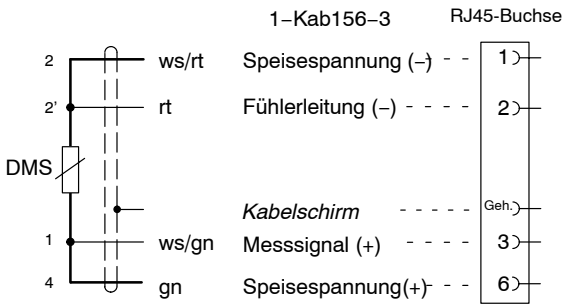
Verbindungsschema



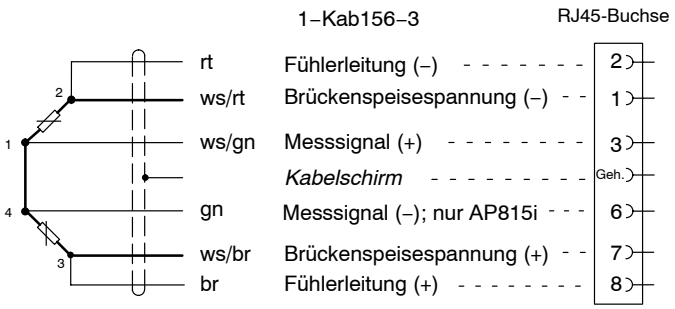
Eine ausführliche Anschlussanleitung liegt dem Verteilertablett bei.

4.23 Anschluss über das Verteilertablett VT810/815i

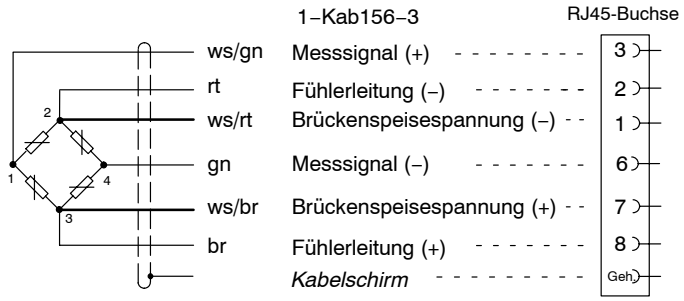
Einzel-DMS; Vierleiter-Anschluss



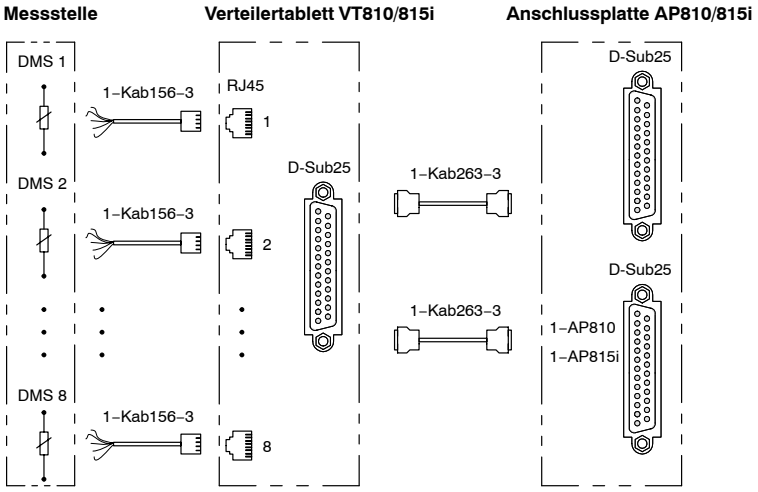
DMS-Halbbrücke



DMS-Vollbrücke



Verbindungsschema



Eine ausführliche Anschlussanleitung liegt dem Verteilertablett bei.

5 Anschließen der MGCsplit-Module

5.1 Split-Line-Kabel

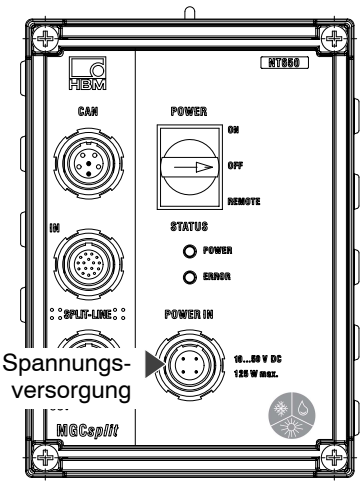
ACHTUNG

Für die Verkabelung der MGCsplit-Systeme dürfen nur original Split-Line-Verbindungskabel verwendet werden, die von HBM konfektioniert und geprüft wurden.

Bei Verwendung anderer Kabel ist eine fehlerfreie Funktion nicht gewährleistet, eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden ist in diesem Fall ausgeschlossen.

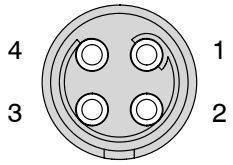
5.2 Netzteile NT650/NT651

1–NT650



Spannungs-
versorgung

Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



ACHTUNG

Die Netzteile sind mit einer Feinsicherung abgesichert. Die Sicherungen dürfen nur vom Servicepersonal des Herstellers gewechselt werden.

Spannungsversorgung anschließen

Die Netzteile NT650/NT651 versorgen die MGCsplit-Module mit einer Gleichspannung von 28 V. Der Eingangsspannungsbereich beträgt 10 V ... 50 V (DC). Die Netzteile sind nicht potentialgetrennt.

Das Netzteil NT650 ist speziell für Fahrversuche konzipiert und kann 15 Minuten nach dem Einschalten Spannungsunterbrechungen von bis zu 10 Sekunden überbrücken (bei Anschluss von 10 Messmodulen). Solange das Netzteil eingeschaltet bleibt, werden die Pufferkondensatoren automatisch nachgeladen.

Verwenden Sie als Versorgungsleitung ein 4-adriges Kabel mit einem Aderquerschnitt von 0,5 mm^2. Schließen Sie immer alle 4 Adern an.

Vermeiden Sie hohe Übergangswiderstände (z. B. durch korrodierte Steckverbinder)!

Spannungsversorgung (Gerätestecker POWER IN)

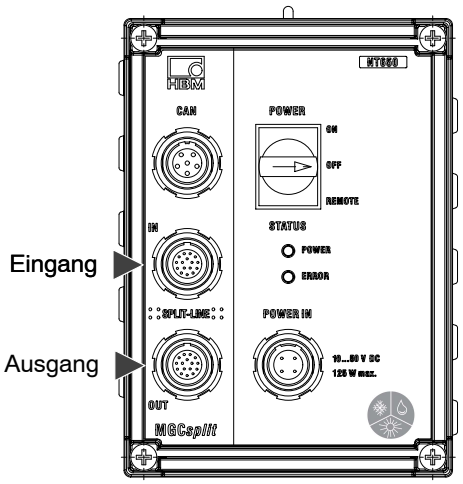
Pin	Funktion
1	Eingangsspannung (10…50V DC)
2	Eingangsspannung (10…50V DC)
3	Eingangsspannung (0V DC)
4	Eingangsspannung (0V DC)

Gerätestecker: G82BFC–T04MPH0–0000

Empfohlene Kabelbuchse: S32BFC–T04LPH0–6000

(geeignet für Crimpmontage und Kabeldurchmesser 5,5 mm ... 6 mm)

1–NT650



Sie können maximal 10 Module (1x SH400CP und 9x SH400 bzw. SH650) anschließen, bei Verwendung eines Anzeige- und Bedienfeldes ABX22 maximal 9 Module. Sollen mehr MGCsplit-Module (bis 1x SH400CP, 16x SH400 bzw. SH650 und 1x ABX22) betrieben werden, so benötigen Sie ein zusätzliches Netzteil. Die beiden Netzteile sollten in diesem Fall nicht unmittelbar hintereinander angeordnet sein.

Schließen Sie das MGCsplit–Messsystem an die Buchsen „SPLIT–LINE IN“ und „SPLIT–LINE OUT“. Verwenden Sie nur die Split-Line–Kabel von HBM.

Sie können das Netzteil an beliebiger Stelle des Messsystems anschließen. Hierzu können Sie die SPLIT–LINE unterbrechen und das Netzteil dazwischenschalten.

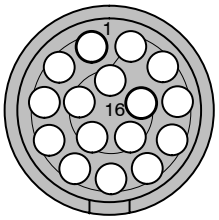
Anschluss am Anfang des Systems (vor SH400CP):

Vorteil: bei einem Versorgungsausfall erhält der Kommunikationsprozessor CPxx vom NT650 ein Warnsignal, falls die Energie nur noch für ca. 5 Sekunden ausreicht. Er kann dadurch die Messung definiert abschließen.

Anschluss in der Mitte (z. B. zwischen zwei Messmodulen SH650):

Vorteil: Gute Stromverteilung (geringere Verluste in den Zuleitungen).

Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Split-Line-Anschlüsse

Pin	Funktion
1	Ausgangsspannung (28V DC) für Versorgung MGCsplit
2	Ausgangsspannung (28V DC) für Versorgung MGCsplit
3	Ausgangsspannung (0V DC) für Versorgung MGCsplit
4	Ausgangsspannung (0V DC) für Versorgung MGCsplit
5	–*)
6	–*)
7	–*)
8	–*)
9	–*)
10	–*)
11	–*)
12	–*)
13	Power Down Signal an CP–Modul (Nur NT650)
14	Massepotenzial MGCsplit
15	–*)
16	–*)

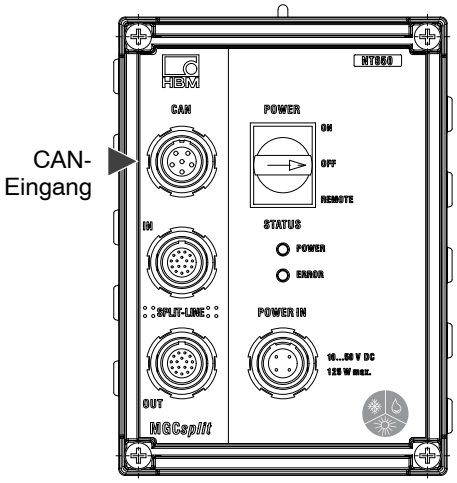
*) Signale auf diesen Pins werden von SPLIT–LINE IN nach SPLIT–LINE OUT durchgeschleift.

Gerätebuchse: G82B0C–T16QF00–0000

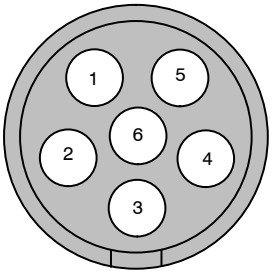
Empfohlener Kabelstecker: S32B0C–T16MPFG0–7500

(geeignet für Crimpmontage und Kabeldurchmesser 7 mm ... 7,5 mm)

1–NT650



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



CAN-Anschlüsse

Pin	Funktion
1	CAN–Signal (Low)
2	CAN–Masse
3	Eingang für ext. CAN–Versorgungsspannung (**)
4	CAN–Signal (High)
5	Digitaleingang für Fernsteuerung des NT650/NT651
6	Bezugsmasse des Digitaleingangs NT_ON

(**) Zur Zeit nicht benötigt

Gerätebuchse: G82BAC–T06QPH00–0000

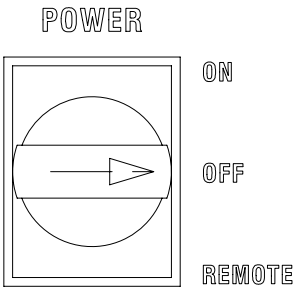
Empfohlener Kabelstecker: S32BAC–T06MPH0–6000

(geeignet für Crimpmontage und Kabeldurchmesser 5,5 mm ... 6 mm)

Über Pin 5 können Sie das Netzteil ferngesteuert ein- oder ausschalten. Der Netzschalter muss dann in der Stellung „REMOTE“ stehen. Eine Änderung des Pegels von größer 3V auf kleiner 1V bzw. umgekehrt bewirkt ein Umschalten, entweder von „AUS“ auf „EIN“ oder von „EIN“ auf „AUS“.

Der CAN-Bus wird an Pin 1 und 4 angeschlossen, evtl. wird auch die Masse benötigt. Ein CAN-Abschlusswiderstand ist im Netzteil nicht vorhanden, falls notwendig müssen Sie diesen extern hinzuzufügen. Das Ein- und Ausschalten erfolgt über zwei vordefinierte Botschaften (siehe Seite B-68).

Der galvanisch getrennte Digitaleingang NT_ON ist bezogen auf GNDM. GNDM kann bei Bedarf mit Pin 6 (0V_IN) verbunden werden.



Schalterstellungen

Schalterstellung	Bedeutung (bei angeschlossener Versorgung)
ON	Das Netzteil ist eingeschaltet, angeschlossenes MGCsplit-Messsystem wird mit 28V DC versorgt. (*)
OFF	Das Netzteil ist abgeschaltet, angeschlossenes MGCsplit-Messsystem wird nicht versorgt. (*)
REMOTE	a) Direkt nach Umschaltung aus Schalterstellung OFF oder nach Deaktivierung über CAN oder Digitaleingang: Das Netzteil ist abgeschaltet, grüne LED blinkt alle 2s, angeschlossenes MGCsplit-Messsystem wird erst dann versorgt, wenn es über CAN oder Digitaleingang aktiviert wird. b) Nach Aktivierung über CAN oder Digitaleingang: Das Netzteil ist eingeschaltet, grüne LED leuchtet, angeschlossenes MGCsplit-Messsystem wird mit 28V DC versorgt. (*)

(*) Nur NT650: Die Pufferkondensatoren werden bei Bedarf automatisch nachgeladen (zusätzliche Leistungsaufnahme bis ca. 8W).

Ein-/Ausschalten manuell

Drehen Sie den Schalter “POWER” in Stellung “ON” (Ein) bzw. “OFF” (Aus).

Ein-/Ausschalten ferngesteuert

In der Schalterstellung „REMOTE“ können Sie das Netzteil über den CAN-Bus ein– bzw. ausschalten. Unterstützt wird Standard-CAN nach ISO11898 (Transceiver PCA82C251). Eine Ein- und eine Ausschaltbotschaft sind definiert.

CAN-Botschaft zum Ein-/Ausschalten**:**

CAN-Parameter	Bedeutung
Baudrate	250 kBit/s
ID	0x83
DLC	2
Data Einschaltbotschaft	0x79, 0x78
Data Ausschaltbotschaft	0x79, 0x70

Achten Sie darauf, dass jeweils ein Abschlusswiderstand (120 Ohm) an beiden Enden des CAN-Busses vorhanden ist. Die aufgelisteten CAN–Parameter sind fest eingestellt, können jedoch auf Wunsch von HBM angepasst werden.

Fernsteuerung über den Digitaleingang

In der Schalterstellung „REMOTE“ kann das Netzteil über einen galvanisch getrennten Digitaleingang ein– bzw. ausgeschaltet werden.

Das Ein– bzw. Ausschalten ist flankengesteuert, d.h. beim Erkennen einer Flanke wird umgeschaltet, entweder von aktuell „AUS“ nach „EIN“ oder von aktuell „EIN“ nach „AUS“.

Eine Flanke wird dann erkannt, wenn sich der aktuelle Pegel des Signals „NT_ON“ von < 1V auf > 3V (steigende Flanke) oder von > 3V auf < 1V (fallende Flanke) ändert.

Fernsteuerung über den CAN- und den Digitaleingang

Beide Varianten sind kombinierbar, z. B. Einschalten über CAN–Einschaltbotschaft, abschalten durch steigende oder fallende Flanke am Digitaleingang.

Überbrückung von Spannungseinbrüchen (nur NT650):

Das Netzteil NT650 ist mit sogenannten “Pufferkondensatoren” ausgerüstet, die innerhalb von 15 Minuten nach Anschluss der Versorgungsspannung aufgeladen sind. Bei einem Einbruch der Versorgung (z. B. während des Anlassvorgangs im KFZ) wird das Netzteil aus diesen Kondensatoren gespeist.

Ein angeschlossenes MGCsplit-System mit maximaler Modulanzahl kann dadurch noch für mindestens 10 Sekunden weiter versorgt werden, bei weniger Modulen entsprechend länger.

Ist an Split-Line-Ausgang direkt ein CP-Modul angeschlossen und ist die Kondensatorspeisung aktiv, so erhält das CP-Modul ca. 5 Sekunden vor dem Aufbrauchen der Pufferenergie ein Warnsignal (PDWN_CP bezogen auf GNDD) und kann eine laufende Messdatenaufzeichnung definiert beenden.

Sobald die Eingangsspannung wieder anliegt, werden entladene Pufferkondensatoren wieder aufgeladen, unabhängig von der Schalterstellung des NT650. Bei komplett entladenen Pufferkondensatoren kann das Aufladen bis zu 15 Minuten dauern.

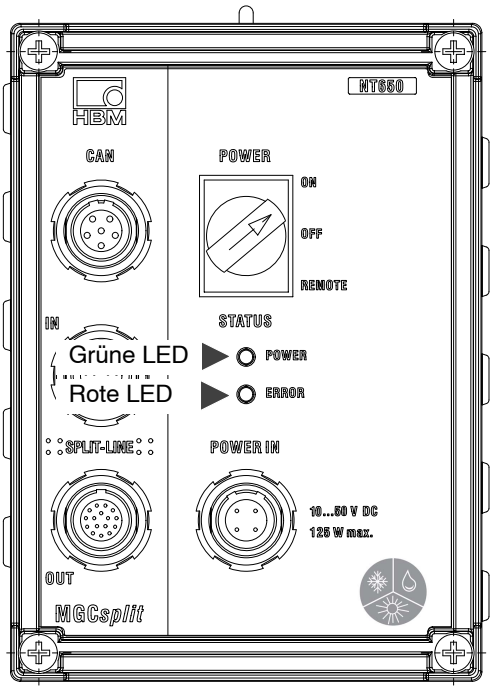
Auch das Absinken der Kondensatorspannung durch Selbstentladung wird erkannt und durch zyklisches Nachladen wieder ausgeglichen. Vorraussetzung ist allerdings, dass das NT650 durchgehend mit Spannung versorgt wird.

Um ein korrektes Umschalten von externer Versorgung auf Kondensatorspeisung zu erreichen muss die Zuleitung der Versorgung möglichst kurz und niederohmig sein. Auch viele oder schlechte Steckverbindungen können aufgrund von Übergangswiderständen die Überbrückungsfunktion beeinträchtigen. Vor allem beim Einsatz vieler Module und niedriger Versorgungsspannungen ist dies zu beachten.

Betriebszustände und Fehler sowie deren Anzeige über LEDs:

Auf der Frontplatte sind zwei LEDs angeordnet, die zusammen verschiedene Betriebszustände und Fehler anzeigen können.

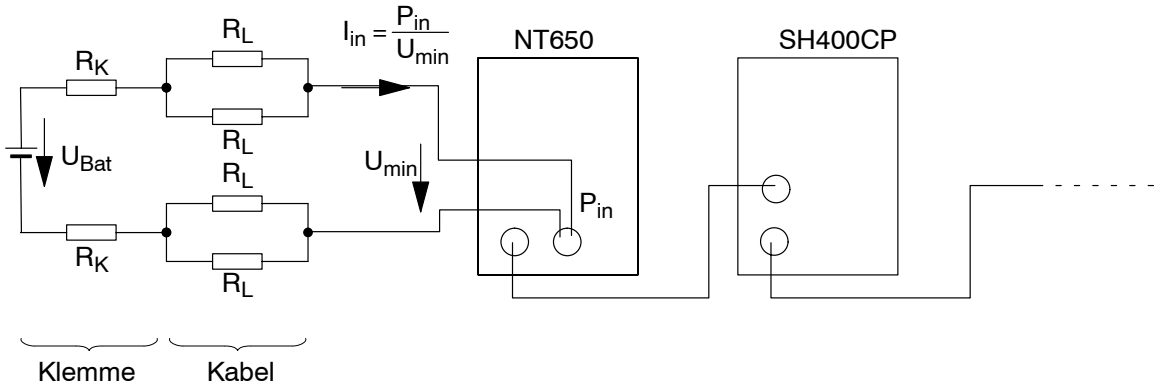
1–NT650



Betriebs- und Fehlerzustandsanzeige über die Status-LEDs:

POWER STATUS (Grüne LED)	ERROR STATUS (Rote LED)	Bedeutung
Betriebszustände		
AN	AUS	Schalterstellung: ON oder REMOTE, NT65x AN, normaler Betrieb, keine Fehler
AUS	AUS	a) NT65x nicht versorgt b) Schalterstellung OFF, NT65x AUS, normaler Betrieb, keine Fehler
Blinkt alle 2s	AUS	Schalterstellung REMOTE, NT65x AUS, normaler Betrieb, keine Fehler
Fehlerzustände		
AN	Blinkt 1mal pro Sekunde	Nur NT650: Schalterstellung ON oder REMOTE, NT650 AN, Speisespannung eingebrochen, Netzteil wird aus den Pufferkondensatoren betrieben. **Fehlerbehebung:** Wieder korrekte Versorgung herstellen.
AN	Blinkt 2mal pro Sekunde	**Nur NT650:** Schalterstellung ON oder REMOTE, NT650 AN, Speisespannung eingebrochen, Netzteil wird aus den Pufferkondensatoren betrieben, die bereits auf ca. 15 bis 20% der Anfangsenergie entladen sind. **Fehlerbehebung:** Wieder korrekte Versorgung herstellen.
AUS	AN	a) Schalterstellung ON oder REMOTE, eingeschaltetes NT65x wurde aufgrund einer Übertemperatur abgeschaltet. **Fehlerbehebung:** Schalter auf OFF, Last überprüfen und Gerät abkühlen lassen, NT65x wieder einschalten. b) Schalterstellung ON oder REMOTE, NT65x wurde aufgrund einer Überlastung (z. B. Kurzschluss) abgeschaltet. **Fehlerbehebung:** Schalter auf OFF, Überlast beseitigen, NT65x wieder einschalten.

Schematisches Schaltbild des Batteriekabels



Formel zur Berechnung der Mindestbatteriespannung

$$U_{Bat} \geq U_{\min} + \left(2 \cdot R_K + 2 \cdot l \cdot \frac{R_L'}{2}\right) \cdot \frac{P_{in}}{U_{\min}}$$

Beispiel:

U_{min} = 10V, P_{in} = 100W

R_K = 20mΩ (Geschätzte Übergangswiderstände der Klemmen und Steckverbinder)

R_L' = 24mΩ/m (Kabelwiderstand bei einem Kabelquerschnitt von 0,75mm^2)

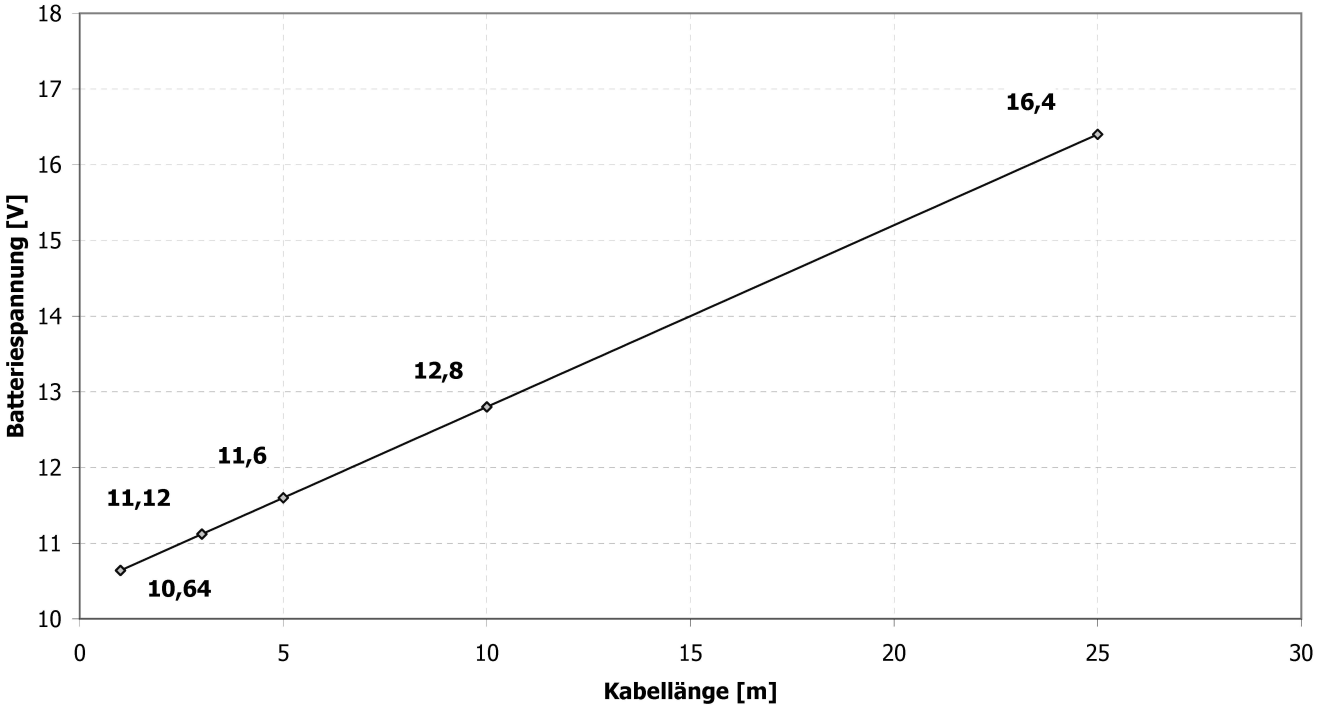
l = 3m (Kabellänge)

$U_{Bat} \geq$ 11,12V

ACHTUNG

Halten Sie die Kabel kurz und vermeiden Sie unnötige Übergangswiderstände, um den Spannungsabfall möglichst gering zu halten.

Minimal erforderliche Batteriespannung U_{Bat} [V]



5.3 Verstärkermodule und Anschlussplatten im Gehäuse 1–SH400

5.3.1 Anschließbare Verstärkermodule

Folgende Verstärkereinschübe des MGCplus-Systems sind im MGCsplit-System einsetzbar (ab Hardwareversion 1.31):

Verstärkereinschub	**Softwareversion**
ML01B	P5.33
ML10B	P5.33
ML30B	P5.33
ML35B	P5.33
ML50B	P5.33
ML55B	P5.33
ML55BS6	P5.33
ML60B	P5.20
ML70	P1.33
ML71	P1.80
ML71S6	P1.28
ML77	P2.02
ML78	P1.53
ML460	P1.13
ML801B	P5.18

5.3.2 Anschlussplatten

Sie können alle Anschlussplatten des MGCplus-Systems verwenden. Bei der Aufnehmerspeisung gibt es folgende Besonderheiten:

AP17

Die Drehmomentaufnehmer müssen über eine externe Versorgung gespeist werden (außer T10F-SF1 und SU2).

AP460i

Aufnehmerspeisung (DC) einstellbar 5 V, 8 V, 16 V. Maximalstrom pro Anschlussplatte 50 mA.

AP801S6

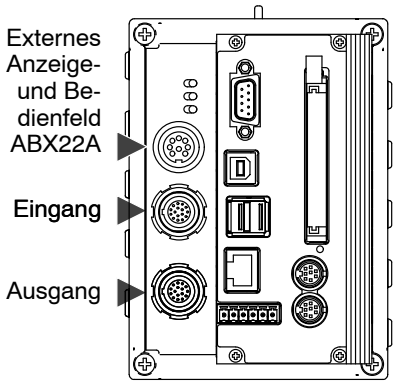
Aufnehmerspeisung 8 V oder 16 V. Maximaler Ausgangsstrom 50 mA.

Hinweis

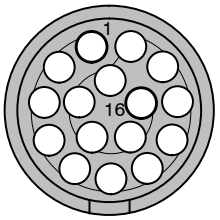
Bei höheren Belastungen kann es zu einer automatischen Abschaltung des betreffenden Moduls kommen.

5.4 Anschließen der MGCsplit-Module

1–SH400CP



Passender Stecker
Ansicht der Anschlussseite



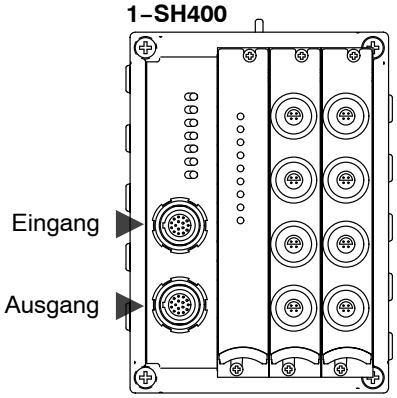
Pin	Eingang	Ausgang
1	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)
2	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)
3	Versorgung 0V	Versorgung 0V
4	Versorgung 0V	Versorgung 0V
5	Nicht belegt	Link1+
6	Nicht belegt	Link1–
7	Nicht belegt	Link2+
8	Nicht belegt	Link2–
9	SDA_out *)	Rx_A
10	Nicht belegt	Rx_B
11	SDA_in *)	Tx_A
12	Nicht belegt	Tx_B
13	ResIn*)	ResOut
14	GND digital *)	GND digital
15	SCL *)	Sync_A
16	Nicht belegt	Sync_B

*) I^2C-Schnittstelle und Reset, nur bei Verwendung des Netzteils NT650 erforderlich

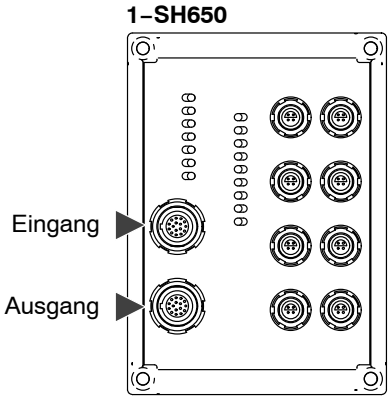
Gerätebuchsen: G82B0C–T16LFG0–0000
Empfohlener Stecker: S32B0C–T16PFG0–7500
(geeignet für Crimpmontage und Kabeldurchmesser 7 mm ... 7,5 mm)

5.5 Ein-/Ausgänge Messmodule SH400/SH650

1–SH400



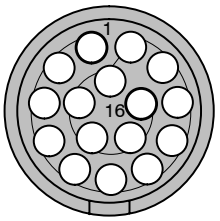
1–SH650



Pin	Eingang	Ausgang
1	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)
2	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)	Versorgung 24..32V DC (28V typ.)
3	Versorgung 0V	Versorgung 0V
4	Versorgung 0V	Versorgung 0V
5	Link1+	Link1+
6	Link1–	Link1–
7	Link2+	Link2+
8	Link2–	Link2–
9	Rx_A	Rx_A
10	Rx_B	Rx_B
11	Tx_A	Tx_A
12	Tx_B	Tx_B
13	ResIn	ResOut
14	GND digital	GND digital
15	Sync_A	Sync_A
16	Sync_B	Sync_B

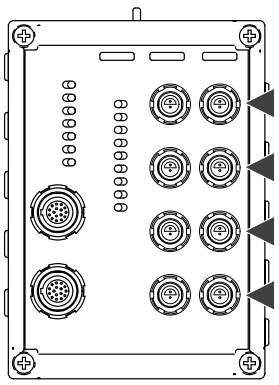
Gerätebuchsen: G82B0C–T16LFG0–0000
Empfohlener Stecker: S32B0C–T16PFG0–7500
(geeignet für Crimpmontage und Kabeldurchmesser 7 mm ... 7,5 mm)

Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



5.6 Anschlussplatten AP409 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML801BB–409
1–SH650–ML801BB–2x409

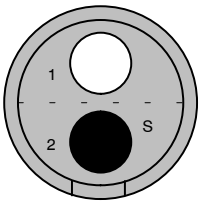


Pin	Funktion
1	+ Eingang
2	– Eingang

Gerätebuchsen: GX0S0C–P020000–0002*)
Empfohlene Stecker:
SX0S0C–P020000–0002(Lötkontakte, K-Type)
S30S0C–T02PJD0–5000 (Crimpkontakte, Gold)
S30S0C–T02MJG0–5000 (Lötkontakte, Gold)
(für Kabeldurchmesser 4,5 mm ... 5 mm geeignet)

*) Kontakte aus K-Type-Thermomaterial, dadurch werden Messfehler durch Temperaturgradienten der Steckverbinder vermieden.

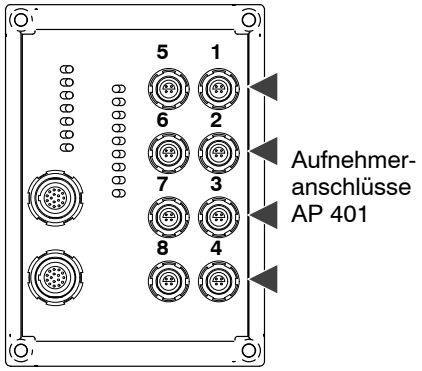
Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



5.7 Anschlussplatten AP401 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML801BB–401

1–SH650–ML801BB–2x401



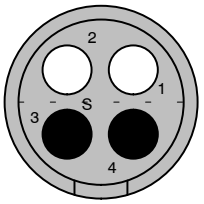
Pin	Funktion
1	+ Eingang
2	Nicht belegt
3	Nicht belegt
4	– Eingang

Gerätebuchsen: G80S0C–T04LFD0–0000

Empfohlener Stecker: S30S0C–T04MFD0–5000

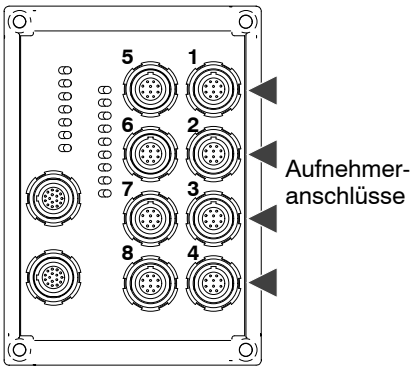
(für Lötkontakte und Kabeldurchmesser 4,5 mm ... 5 mm geeignet)

Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



5.8 Anschlussplatten AP815i im Gehäuse 1–SH650

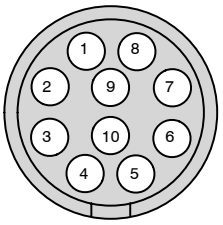
1–SH650–ML801BB–815



Pin	Funktion Halb- und Vollbrücke	Funktion Viertelbrücke
1	Messsignal (+)	Messsignal (+)
2	Brückenspeisespeisung (–)	Brückenspeisespeisung (–)
3	Brückenspeisespeisung (+)	Nicht belegt
4	Messsignal (–)	Brückenspeisespeisung (+)
5	GND (Innenschirm)	GND (Innenschirm)
6	Nicht belegt	Nicht belegt
7	Nicht belegt	Nicht belegt
8	Nicht belegt	Nicht belegt
9	Fühlerleitung (+)	Nicht belegt
10	Fühlerleitung (–)	Fühlerleitung (–)

Gerätebuchsen: G82B0C–T10QJ00–0000
Empfohlene Stecker:
S32B0C–T10PJD0–8000 (Crimpkontakte)
S32B0C–T10MJD0–8000 (Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

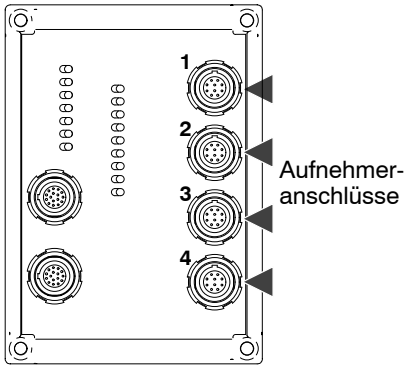
Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Siehe auch Anschlussschemata
DMS-Vollbrücken an AP810/AP815i in Kapitel 4.3
DMS-/Halbbrücken an AP810/AP815i in Kapitel 4.6
Einzel-DMS an AP815i in Kapitel 4.7.5

5.9 Anschlussplatten AP460i im Gehäuse 1–SH650

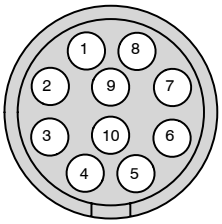
1–SH650–ML460–460



Pin	Funktion
1	Frequenzsignal 1, Eingang a
2	Frequenzsignal 1, Eingang b
3	Frequenzsignal 2, Eingang a
4	Frequenzsignal 2, Eingang b
5	Nullindex, Eingang a
6	Nullindex, Eingang b
7	Aufnehmerversorgung 5V*)
8	Aufnehmerkennung
9	Aufnehmerversorgungsmasse
10	Signalmasse

Gerätebuchsen: G82B0C–T10QJ00–0000
Empfohlene Stecker:
S32B0C–T10PJD0–8000 (Crimpkontakte)
S32B0C–T10MJD0–8000 (Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

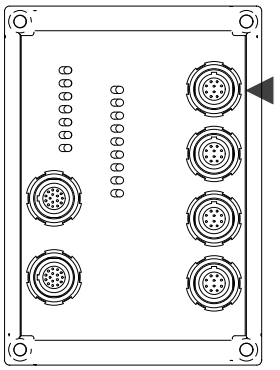
Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



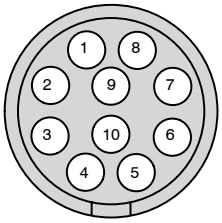
*) Maximaler Gesamtstrom aller Unterkanäle 50 mA

5.10 Anschlussplatten AP13i im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML55B–AP13i
1–SH650–ML10B–AP13i
1–SH650–ML30B–AP13i



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Für alle Einkanal-Anschlussplatten gilt:
Digitaleingänge: (30°–kodierte Buchse)
Digitalausgänge: (30°–kodierte Buchse)
Analogausgänge: (30°–kodierte Buchse)
Aufnehmer: (0°–kodierte Buchse)

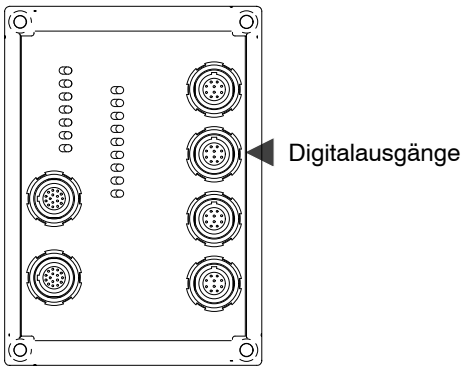
Digitaleingänge:

Pin	Funktion
1	Masse (Steuereingänge 1/2/3/4)
2	Masse (Steuereingänge 5/6/7/8)
3	Steuereingang 1
4	Steuereingang 2
5	Steuereingang 3
6	Steuereingang 4
7	Steuereingang 5
8	Steuereingang 6
9	Steuereingang 7
10	Steuereingang 8

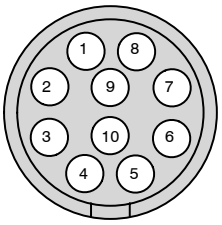
Gerätebuchsen:
G82BAC–T10QJ00–0000 (30°–Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32BAC–T10PJD0–8000 (30°–Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC–T10MJD0–8000 (30°–Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Anschlussplatten AP13i im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML55B−AP13i
1−SH650−ML10B−AP13i
1−SH650−ML30B−AP13i



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



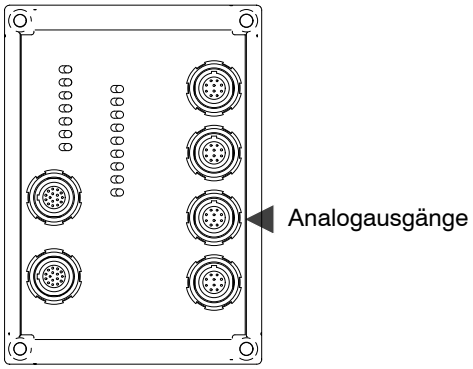
Digitalausgänge:

Pin	Funktion
1	24V (Grenzwert 1/2)
2	24V (Grenzwert 3/4)
3	Masse (Grenzwert 1/2)
4	Masse (Grenzwert 3/4)
5	Grenzwertausgang 1
6	Grenzwertausgang 2
7	Grenzwertausgang 3
8	Grenzwertausgang 4
9	Warnung
10	Nicht belegt

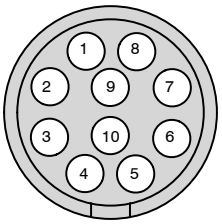
Gerätebuchsen:
G82BAC−T10QJ00−0000 (30°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32BAC−T10PJD0−8000 (30°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC−T10MJD0−8000 (30°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Anschlussplatten AP13i im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML55B−AP13i
1−SH650−ML10B−AP13i
1−SH650−ML30B−AP13i



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



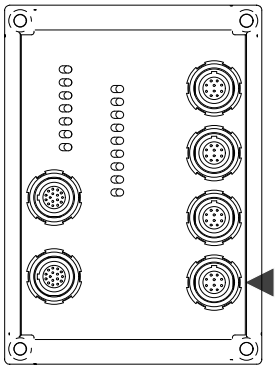
Analogausgänge:

Pin	Funktion
1	Analogmasse
2	Spannungsausgang U_{a1}
3	Nicht belegt
4	Spannungsausgang U_{a2}
5	Nicht belegt
6	Stromausgang I_{a1}
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

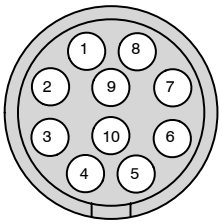
Gerätebuchsen:
G82BAC−T10QJ00−0000 (30°−Kodierung)
Empfohlener Stecker:
S32BAC−T10PJD0−8000 (30°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC−T10MJD0−8000 (30°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Anschlussplatten AP13i im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML55B−AP13i
1−SH650−ML10B−AP13i
1−SH650−ML30B−AP13i



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



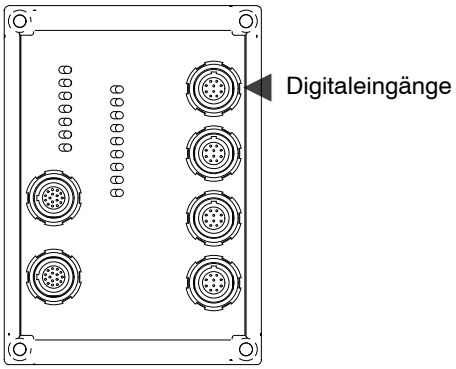
Aufnehmer:

Pin	Funktion
1	Messsignal (+)
2	Brückenspeisespannung (−)
3	Brückenspeisespannung (+)
4	Messsignal (−)
5	GND
6	+16V
7	−16V
8	SDA
9	Fühlerleitung (+)
10	Fühlerleitung (−)

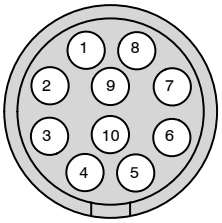
Gerätebuchsen:
G82B0C−T10QJ00−0000 (0°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32B0C−T10PJD0−8000 (0°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32B0C−T10MJD0−8000 (0°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

5.11 Anschlussplatten AP17 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML60B–AP17



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Für alle Einkanal-Anschlussplatten gilt:
Digitaleingänge: (30°–kodierte Buchse)
Digitalausgänge: (30°–kodierte Buchse)
Analogausgänge: (30°–kodierte Buchse)
Aufnehmer: (0°–kodierte Buchse)

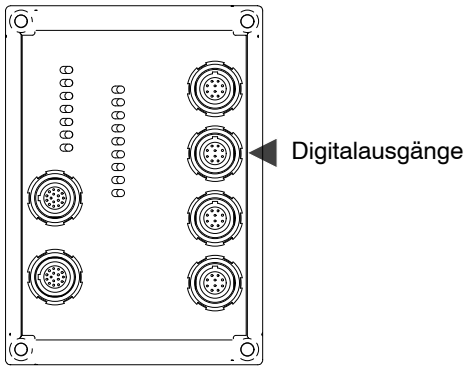
Digitaleingänge

Pin	Funktion
1	Masse (digital)
2	Steuereingang 1
3	Steuereingang 2
4	Steuereingang 3
5	Steuereingang 4
6	Steuereingang 5
7	Steuereingang 6
8	Steuereingang 7
9	Steuereingang 8
10	Nicht belegt

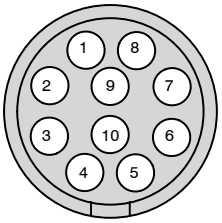
Gerätebuchsen:
G82BAC–T10QJ00–0000 (30°–Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32BAC–T10PJD0–8000 (30°–Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC–T10MJD0–8000 (30°–Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Anschlussplatten AP17 im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML60B−AP17



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



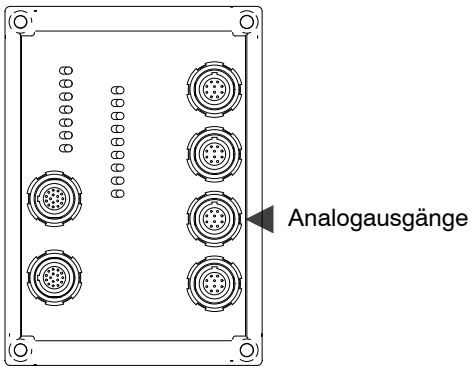
Digitalausgänge

Pin	Funktion
1	Masse (digital)
2	Grenzwertausgang 1
3	Grenzwertausgang 2
4	Grenzwertausgang 3
5	Grenzwertausgang 4
6	Warnung
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

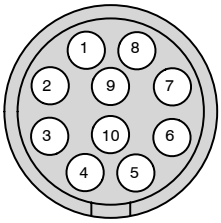
Gerätebuchsen:
G82BAC−T10QJ00−0000 (30°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32BAC−T10PJD0−8000 (30°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC−T10MJD0−8000 (30°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Anschlussplatten AP17 im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML60B−AP17



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



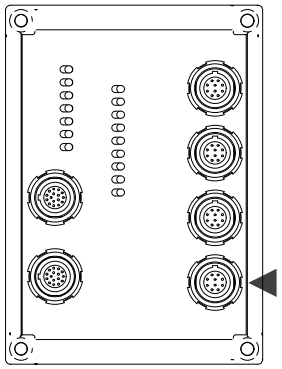
Analogausgänge

Pin	Funktion
1	Analogmasse zu Vo1
2	Spannungsausgang Vo1 (Ra>5kOhm)
3	Analogmasse zu Vo2
4	Spannungsausgang Vo2 (Ra>5kOhm)
5	Analogmasse zu Vo1 / Io1
6	Vo1 / Io1 (20mA); Ra<500 Ohm
7	Analogmasse zu Vo2 / Io2
8	Vo2 / Io2 (20mA); Ra<500 Ohm
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

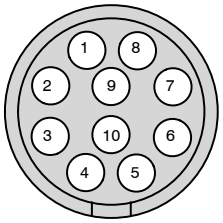
Gerätebuchsen:
G82BAC−T10QJ00−0000 (30°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32BAC−T10PJD0−8000 (30°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC−T10MJD0−8000 (30°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Anschlussplatten AP17 im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML60B−AP17



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Aufnehmer

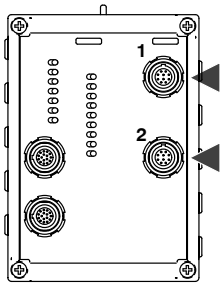
Pin	Funktion
1	Frequenzsignal 1, Eingang a
2	Frequenzsignal 1, Eingang b
3	Frequenzsignal 2, Eingang a
4	Frequenzsignal 2, Eingang b
5	Nullindex, Eingang a
6	Nullindex, Eingang b
7	Aufnehmerversorgung +5V*)
8	Aufnehmerkennung
9	Aufnehmerversorgungsmasse
10	Signalmasse

Gerätebuchsen:
G82B0C−T10QJ00−0000 (0°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32B0C−T10PJD0−8000 (0°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32B0C−T10MJD0−8000 (0°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

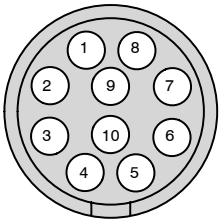
*) Maximaler Ausgangsstrom 50 mA. Die Speisung von Drehmomentaufnehmern ist aus dieser Versorgung nicht möglich!

5.12 Anschlussplatten AP71 im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML71−AP71



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



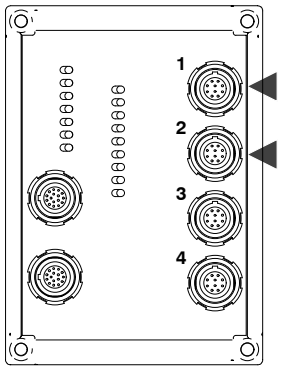
CAN-Anschlüsse 1 ... 2

Pin	Funktion
1	Nicht belegt
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	CAN_V+
5	CAN_Shield
6	GND
7	CAN_H
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

Gerätebuchsen:
G82B0C−T10QJ00−0000 (0°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32B0C−T10PJD0−8000 (0°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32B0C−T10MJD0−8000 (0°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

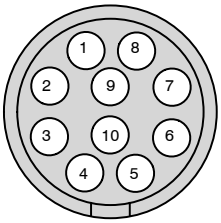
5.13 Anschlussplatten AP78 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML78–AP78



Analogausgänge

Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Die Anschlussplatte AP78 hat insgesamt zehn analoge Ausgänge, wobei zwei davon vom Messverstärker ML78 durchgeschleift sind (V_{O1} und V_{O2}).

Anschluss 1 (Analogausgang V_{O1})

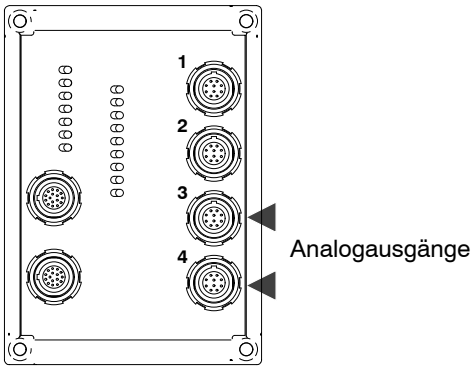
Pin	Funktion
1	GND zu VO1
2	Analogausgang Verstärker VO1
3	Nicht belegt
4	Nicht belegt
5	Nicht belegt
6	Nicht belegt
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

Anschluss 2 (Analogausgang V_{O2})

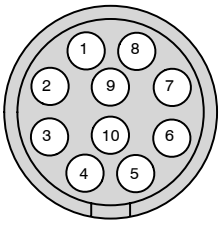
Pin	Funktion
1	GND zu VO2
2	Analogausgang Verstärker VO2
3	Nicht belegt
4	Nicht belegt
5	Nicht belegt
6	Nicht belegt
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

Anschlussplatten AP78 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML78–AP78



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Anschluss 3 (Analogausgänge AO3 ... AO6)

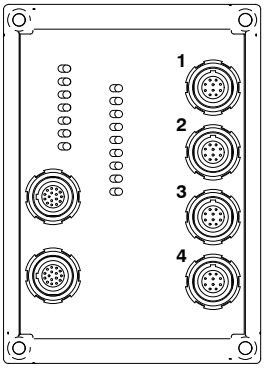
Pin	Funktion
1	GND zu AO3
2	Analogausgang AO3
3	GND zu AO4
4	Analogausgang AO4
5	GND zu AO5
6	Analogausgang AO5
7	GND zu AO6
8	Analogausgang AO6
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

Anschluss 4 (Analogausgänge AO7 ... AO10)

Pin	Funktion
1	GND zu AO7
2	Analogausgang AO7
3	GND zu AO8
4	Analogausgang AO8
5	GND zu AO9
6	Analogausgang AO9
7	GND zu AO10
8	Analogausgang AO10
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

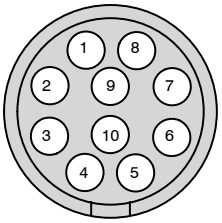
Anschlussplatten AP78 im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML78−AP78



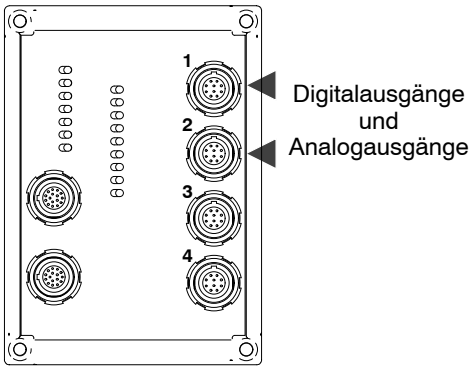
Gerätebuchsen:
G82B0C−T10QJ00−0000 (0°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32B0C−T10PJD0−8000 (0°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32B0C−T10MJD0−8000 (0°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)

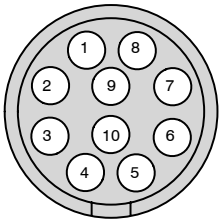


5.14 Anschlussplatten AP75 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML78–AP75



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Anschluss 1 (Digitalausgänge1...4, Analogausgang1)

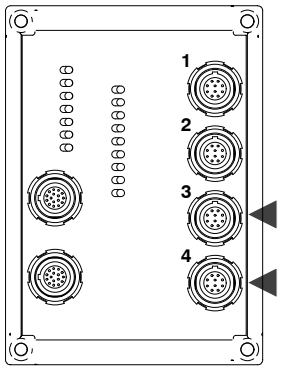
Pin	Funktion
1	GND–OUT
2	OUT1
3	OUT2
4	OUT3
5	OUT4
6	24V–IN
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	GND–VO1
10	VO1

Anschluss 2 (Digitalausgänge 5...8, Analogausgang 2)

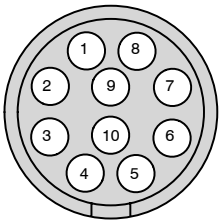
Pin	Funktion
1	GND–OUT
2	OUT5
3	OUT6
4	OUT7
5	OUT8
6	24V–IN
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	GND–VO2
10	VO2

Anschlussplatten AP75 im Gehäuse 1–SH650

1–SH650–ML78–AP75



Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



Anschluss 3 (Digitaleingänge 1...4):

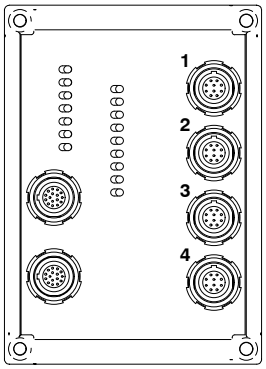
Pin	Funktion
1	GND–IN
2	IN1
3	IN2
4	IN3
5	IN4
6	Nicht belegt
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

Anschluss 4 (Digitaleingänge 5...8):

Pin	Funktion
1	GND–IN
2	IN5
3	IN6
4	IN7
5	IN8
6	Nicht belegt
7	Nicht belegt
8	Nicht belegt
9	Nicht belegt
10	Nicht belegt

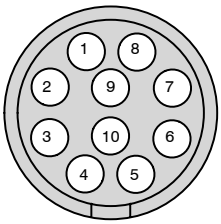
Anschlussplatten AP75 im Gehäuse 1−SH650

1−SH650−ML78−AP75



Gerätebuchsen:
G82BAC−T10QJ00−0000 (30°−Kodierung)
Empfohlene Stecker:
S32BAC−T10PJD0−8000 (30°−Kodierung; Crimpkontakte)
S32BAC−T10MJD0−8000 (30°−Kodierung; Lötkontakte)
(für Kabeldurchmesser 7,5 mm ... 8 mm geeignet)

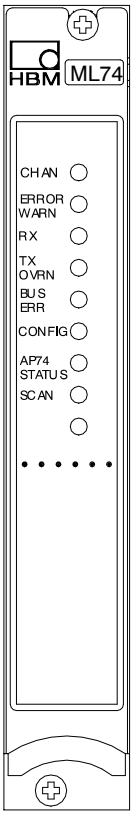
Passender Stecker
(Ansicht der Anschlussseite)



6 CANHEAD-Module anschließen

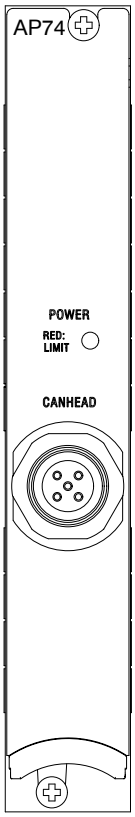
Für den Anschluss von CANHEAD-Modulen an das MGCplus-System benötigen Sie den Kommunikationseinschub ML74 und die Anschlussplatte AP74. Sie können maximal 12 Module pro Einschub und maximal 24 Module pro MGCplus-Gerät anschließen (insgesamt maximal 256 Kanäle pro CP42). Weitere Hinweise zum Anschließen und Betrieb finden Sie in der Montageanleitung “Messelektronik CANHEAD”.

6.1 Kommunikationseinschub ML74



LED	Beschriftung	Farbe	Bedeutung
1	CHAN.	Gelb	Kanal ist angewählt
2	ERROR/WARN.	Rot	Error/Warning
3	Rx	Gelb	CAN–Protokoll wird empfangen
4	Tx OVRN	Gelb Rot	CAN–Protokoll wird verschickt Overrun aufgetreten
5	BUS–/ERR	Rot	Bus–Error
6	CONFIG	Gelb	Die zugewiesenen CANHEADS werden eingerichtet
7	AP74 STATUS	Gelb Aus Rot	Spannungsversorgung über AP74 Keine Spannungsversorgung über AP74 Fehler bei Spannungsversorgung über AP74
8	SCAN	Gelb	Busscan wird durchgeführt
9	–	–	–

6.2 Anschlussplatte AP74



LED-Farbe	Bedeutung
Grün	Normalzustand im Betrieb
Rot	Kurzschluss oder Überlastung
Keine	Spannungsversorgung abgeschaltet

7 Anschließen von Rechner, SPS und Drucker

Das MGC*plus* kann optional mit folgenden Schnittstellen ausgerüstet werden:
Serielle Schnittstellen für Rechneranschluss (CP22/CP42):

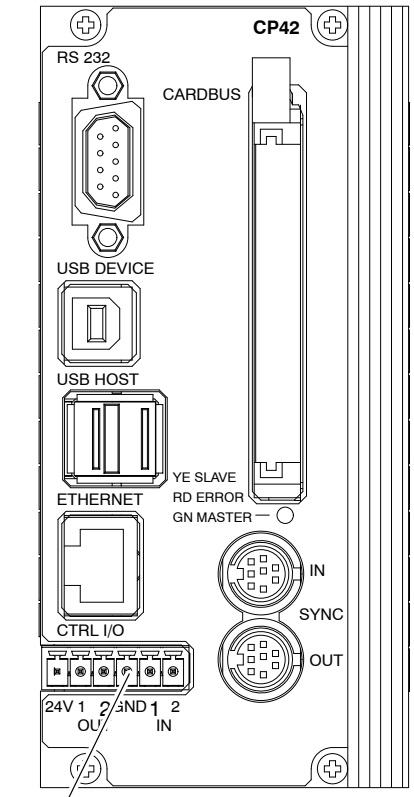
- RS-232-C
- USB
- Ethernet

8 Anschließen eines Shunt-Widerstandes

Für Anschlussplatten gibt es – als Sonderlösung – die Möglichkeit einer Shuntzuschaltung. Für die Anschlussplatte AP14 ist serienmäßig eine Shunt– Zuschaltung vorgesehen. Dieser Ergänzungswiderstand erzeugt eine Brücken-verstimmung von 1mV/V.

9 Ein- und Ausgänge, Steuerkontakte

9.1 Ein- und Ausgänge CP22/CP42



Ein- und Ausgänge

Der Kommunikationsprozessor CP22 verfügt über je einen digitalen Ein- und Ausgang. Der Kommunikationsprozessor CP42 verfügt über je zwei digitale Ein- und Ausgänge.
Die digitalen Ein- und Ausgänge müssen mit einer externen Speisung (12 V ... 24 V) betrieben werden.

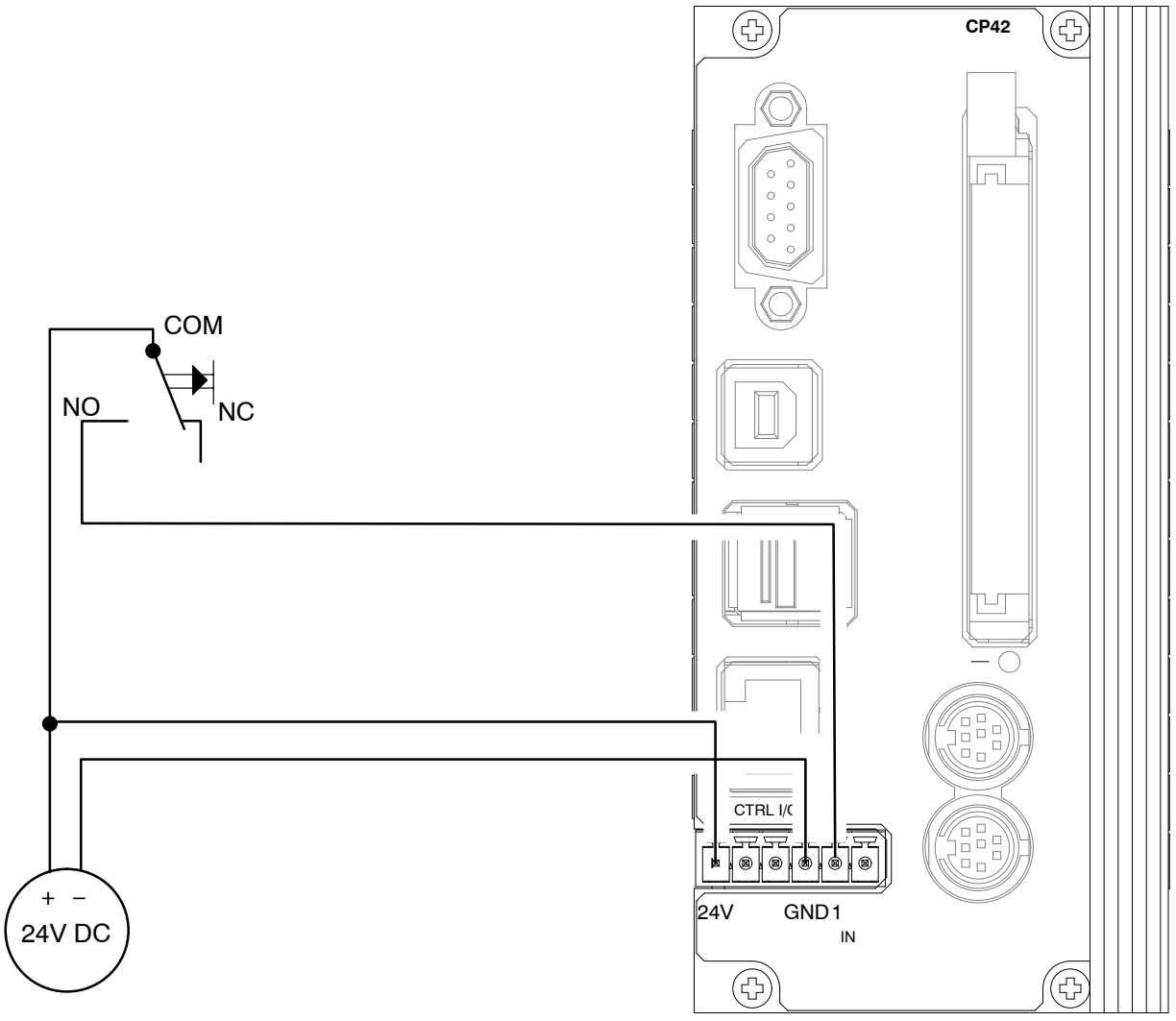
Eingänge (0 V ... 24 V)
Den digitalen Eingängen können Sie folgende Funktionen zuordnen:

- Start einer Messdatenaufzeichnung durch externen Trigger (nur bei CP42)
- Messwerte drucken (bei direktem Anschluss über USB-Schnittstelle)
- Seitenvorschub

Der Zustand der Ein- und Ausgänge kann auch über die MGCplus-Terminalbefehle abgefragt werden.

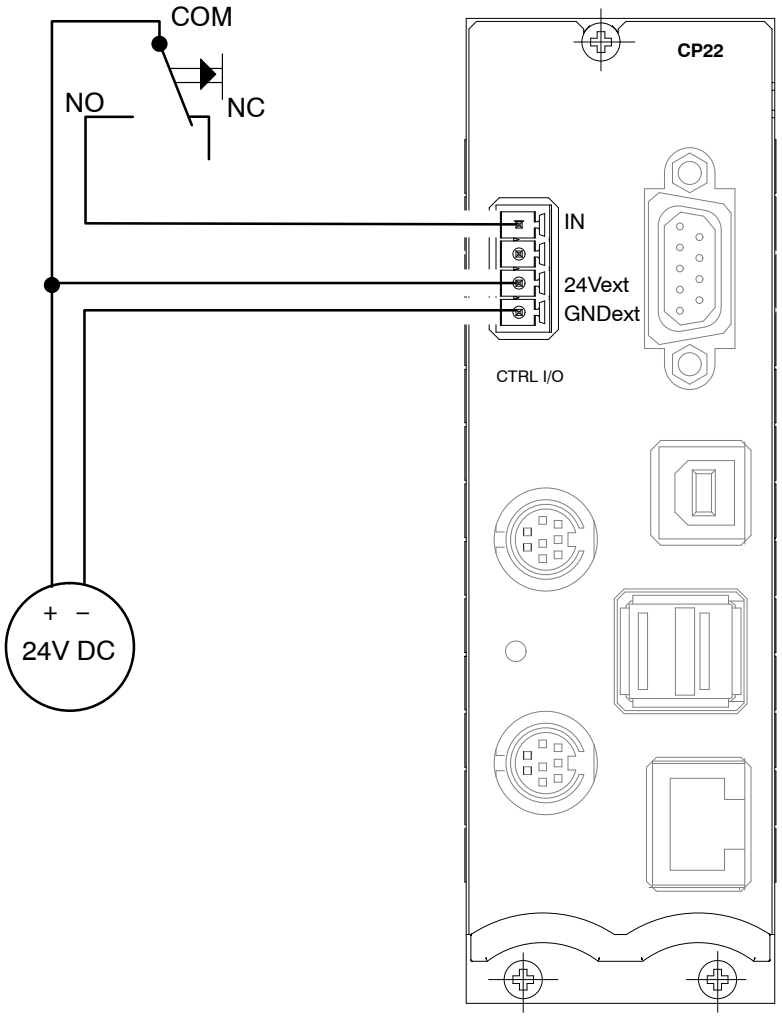
Ausgänge (0 V ... 24 V)
Den digitalen Ausgängen ist die Funktion “Disk full” zugeordnet. Ist der verbleibende Speicherplatz auf der PC-Card-Festplatte im CP42 kleiner als 1MByte, wird der Ausgang auf logisch High gesetzt. Der Zustand kann über die MGCplus-Terminalbefehle geändert werden.

Verdrahtungsbeispiel für die Funktion “Start Trigger” an den Steuereingängen des CP42

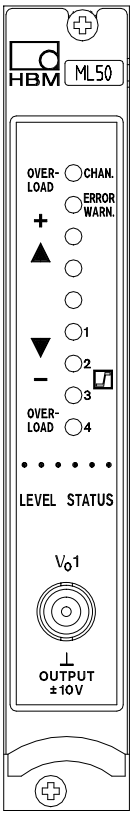


MGC*plus* mit AB22A/AB32

Verdrahtungsbeispiel für die Funktion “Messwerte drucken” an den Steuereingängen des CP22



9.2 Analogausgang auf der Frontplatte



Auf der Frontplatte eines Einkanal-Einschubes befindet sich eine BNC-Buchse für das analoge Ausgangssignal V_{O1}. (Diese Buchse dient Testzwecken. Die stationäre Verdrahtung sollte immer über die Anschlussplatten erfolgen, da hier die Rauschspannung kleiner ist).

Hinweis

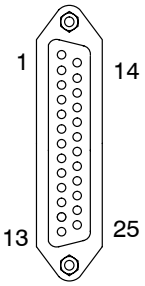
Bitte beachten: Der Eingangswiderstand des angeschlossenen Gerätes muss größer als 1MΩ sein.

Beim Anschluss eines Koaxialkabels am Analogausgang des Vorverstärkereinschubs ML60B muss beim Betrieb in Umgebungen der Grenzwertklasse B gemäß EN55011 bzw. EN55022 (Wohnbereich, Geschäfts– und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe) ein Ferrit (Fa. Würth, Art. Nr. 742 711 72, o.ä.) am Kabel angebracht werden.

9.3 Anschlussplatten AP01/AP01i...AP18/AP18i

Auf der Rückseite des Tischgehäuses bzw. im rechten Teil des Wandgehäuses sind die Anschlussplatten für die Verstärkerkanäle eingesteckt. An den Buchsen dieser Anschlussplatten stehen Ihnen neben der Anschlussmöglichkeit des Aufnehmers mehrere Ausgangs- und Steuersignale, je nach gewählter Option, zur Verfügung.
Diese werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

9.3.1 Buchsenbelegung AP01i/03i/08i/09/11/14/17/18i



Bu 2
Ausgänge
OUTPUT

PIN	Funktion	
1	⊥ Digital	
2	Steuerkontakt 1	Eingang
3	Steuerkontakt 2	Eingang
4	Steuerkontakt 3	Eingang
5	Steuerkontakt 4	Eingang
6	Steuerkontakt 5	Eingang
7	Steuerkontakt 6	Eingang
8	Steuerkontakt 7	Eingang
9	Steuerkontakt 8	Eingang
10	V_{O2}/I_{O2} (20mA); Ra<500Ω	Ausgang
11	V_{O1}/I_{O1} (20mA); Ra<500Ω	Ausgang
12	V_{O2} (Ra>5kΩ)	Ausgang
13	V_{O1} (Ra>5kΩ)	Ausgang
16	⊥ Digital	Eingang
17	Grenzwertausgang 1	Ausgang
18	Grenzwertausgang 2	Ausgang
19	Grenzwertausgang 3	Ausgang
20	Grenzwertausgang 4	Ausgang
21	Warnung	Ausgang
22	zu Pin10	
23	zu Pin 11	
24	⊥ Analog zu Pin 12	
25	zu Pin 13	

Tabelle 9.1: Bu2

Belegung der Ausgänge

Analogausgänge

- **Pin 10** ist nur belegt, wenn die AnschlußAnschlussplatte mit dem Endstufenmodul EM001 bestückt ist. Dieses mußmuss entsprechend Kapitel 9.3.2 eingesetzt werden. Damit ist, je nach Schalterstellung, das Ausgangssignal ein Spannungs- oder Stromsignal.

  U_a= 0...10V, R_a >500 Ohm
  I_a = 0...20mA bzw. +4...20mA; R_a <500 Ohm

- **Pin 11** ist nur belegt, wenn wenn die AnschlußAnschlussplatte mit dem Endstufenmodul EM001 bestückt ist. Dieses mußmuss entsprechend Kap.9.3.2 eingesetzt werden. Damit ist, je nach Schalterstellung, das Ausgangssignal ein Spannungs- oder Stromsignal.

  U_a=0...10V, R_a≥500Ohm

  I_a=0...20mA bzw. +4...20mA, R_a<500Ohm

Hinweis

Die AnschlußAnschlussplatten AP08i/14/17/18i können nur mit einem Endstufenmodul bestückt werden. In diesem Fall ist Pin 11 belegt und Pin 10 frei.

- Auf **Pin 12** liegt das analoge Ausgangssignal V_{O2}.
  Der angeschlossene Lastwiderstand mußmuss größer als 5kOhm sein.

- Auf **Pin 13** liegt das analoge Ausgangssignal V_{O1} ebenso wie auf der BNC-Buchse auf der Frontplatte. Die Signale S1 bis S4 sind beliebig den Ausgängen V_{01} (Bu2 und BNC) und V_{02} (nur Bu2) zuzuordnen.
  Bu2: R_a >5kOhm
  BNC: R_a >1MOhm

- Auf den **Pins 17 bis 20** liegen die Schaltzustände der Grenzwertschalter 1...4. Die Schaltzustände werden durch zwei verschiedene HCMOS−Spannungspegel signalisiert:

  Positive Logik:

  Pegel 0V: Grenzwertschalter AUS

  Pegel 5V: Grenzwertschalter EIN

- An **Pin 21** liegt ein Pegel von 5V (High−Pegel), der als Warnsignal genutzt werden kann. Im Störungsfall− z.B. Bruch des Aufnehmerkabels− wird das Ausgangssignal auf 0V (Low) gesetzt. Dieses Signal wird allerdings auch während des Autokalibrierzyklus (alle 5min. für ca.1s) auf Null gesetzt.

Steuerkontakte

Auf den **Pins 2 bis 9** der Buchse 2 liegen die Steuerkontakte **CTRL 1...8** zur Steuerung einiger Funktionen der MeßverstärkerMessverstärker. Diese Kontakte sind aktiv, wenn sie über das Anzeige-Bedienfeld AB22A/AB32 freigegeben worden sind, d.h. im Betriebsmodus REMOTE. Die Belegung dieser Steuerkontakte ist frei wählbar. Die möglichen Funktionen und deren Beschreibung sind in Kapitel F *"Zusatzfunktionen"* beschrieben.
In der Werkseinstellung sind die Kontakte nicht belegt.

Externe Triggerung

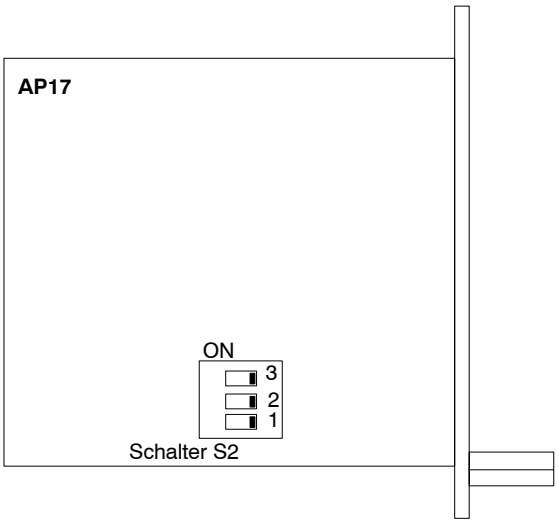
Der Steuerkontakt 7 wird als externer Triggereingang benutzt. Für AP13i (Steuereingang 7) siehe Seite B−49.

Zusatzhinweise zu AP17:
Pinbelegung der Eingangsbuchse

PIN	Funktion	I/O
1	Schirm	
2	Null–Index (+)	Eingang
3	Null–Index (–)	Eingang
4	Masse	
5	Versorgungsspannung Aufnehmer –16V (max. 500mA) *)	Ausgang
6	Versorgungsspannung Aufnehmer +16V (max. 500mA) *)	Ausgang
7	nicht belegt	
8	Masse	
9	SDA für externes Speichermodul XM001	Eingang
10	SLC für externes Speichermodul XM001	Ausgang
11	Versorgungsspannung Aufnehmer 5V (max. 300mA) *)	Ausgang
12	F1+ Drehzahl 0°, Drehwinkel, Drehmoment, Frequenz	Eingang
13	F1– Drehzahl 0°, Drehwinkel, Drehmoment, Frequenz	Eingang
14	F2– Drehzahl 90°, Kalibriersignalauslösung	Eingang/Ausgang
15	F2+ Drehzahl 90°, Kalibriersignalauslösung Masse	Eingang/Ausgang

*) Die Stromangaben sind die maximal zulässigen Dauerströme der AP17. Die Anzahl der Anschlussplatten pro Gehäuse ist nicht beschränkt, zur Aufnehmerversorgung können jedoch maximal vier Anschlussplatten eingesetzt werden (5V/16V z.B. für Drehmoment–Messflansch T10F–SF1).

Bei **langen Leitungen** (>100m) **und hohen Frequenzen** (>200kHz) müssen Abschlusswiderstände zugeschaltet werden. Dazu ist auf der Platine der AP17 der 3fach-DIP-Schalter S2, der auf “ON” geschaltet werden muss.

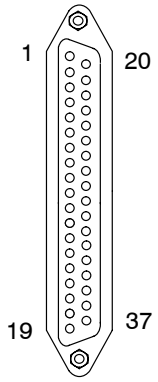


Bauteillageplan AP17

AP02

Relaiskontakte

Eine weitere Option stellen die Relaismodule RM001 in Verbindung mit der Anschlussplatte AP02 (mit oder ohne Blende) dar. Je nach Bestückung dieser Anschlussplatte mit Relaismodulen stehen für die GW1/2 oder GW3/4 Relaiskontakte zur Verfügung. Diese Signale liegen an der 37poligen Buchse Bu3 an (siehe Tabelle 9.2).



Bu 3

PIN	Funktion		
1	⊥ Analog		
2	⊥ Digital		
29	+10V Speisung Poti GW	>5kΩ	
20	–10V Speisung Poti GW		
36	HCMOS GW1		
6	HCMOS GW2		
17	HCMOS GW3		
10	HCMOS GW4		
37	Mittelkontakt	GW1	RM001 (BU404)
7	Arbeitskontakt		
19	Ruhekontakt		
8	Mittelkontakt	GW2	
18	Arbeitskontakt		
9	Ruhekontakt		
16	Mittelkontakt	GW3	RM001 (BU403)
11	Arbeitskontakt		
15	Ruhekontakt		
12	Mittelkontakt	GW4	
14	Arbeitskontakt		
13	Ruhekontakt		
33	Nicht belegt		
32	Nicht belegt		
31	Nicht belegt		
30	Nicht belegt		
26	Nicht belegt		
25	Nicht belegt		
24	Nicht belegt		
23	Nicht belegt		

Tabelle 9.2: Bu3

Erläuterungen zur Tabelle:

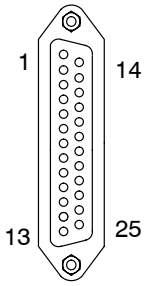
Ansteuersignal für die Relaismodule 1 bis 4:
HCMOS GW1...4

AP07/1

Für Messungen mit den Drehmomentmesswellen der Typenreihe T3..FN/FNA und T10F−KF1 stehen Ihnen die Anschlussplatten AP07 und AP07/1 zur Verfügung. Die AP07 enthält Buchsen mit Steuerkontakten und Ausgängen für Drehmoment, Drehzahl und Leistung (skaliert und nicht skaliert). Die AP07/1 hat nur eine Buchse für Drehmoment.

Ausgänge Drehmoment, Drehzahl, Leistung (skaliert)

Die Belegung der Buchsen MD, N und P (skaliert) zeigt Tabelle 9.3.



Buchse
MD, N, P skaliert

PIN	Funktion (MD, N, P skaliert)
1	⊥ Digital
2	Steuerkontakt 1
3	Steuerkontakt 2
4	Steuerkontakt 3
5	Steuerkontakt 4
6	Steuerkontakt 5
7	Steuerkontakt 6
8	Steuerkontakt 7
9	Steuerkontakt 8
10	Grenzwert GW1, Arbeitskontakt
11	$U_{a1} = \pm 10V$; $I_{a1} = \pm 20mA/+4...+20mA$
12	Spannungsausgang $V_{O2} = \pm 10V$; $R_a > 5k\Omega$
13	Spannungsausgang $V_{O1} = \pm 10V$; $R_a > 5k\Omega$
14	Grenzwert GW1, Ruhekontakt
15	Grenzwert GW1, Mittelkontakt
17	Grenzwert1; Status
18	Grenzwert2; Status
19	Grenzwert3; Status
20	Grenzwert4; Status
21	Warnung
22	Grenzwert GW2, Ruhekontakt
23	Grenzwert GW2, Arbeitskontakt
24	Grenzwert GW2, Mittelkontakt
25	Betriebsspannungsnull, analog

HCMOS 5V-Logik (Pins 17–20)

Tabelle 9.3: Buchse MD, N, P

Die Ausgänge Drehmoment, Drehzahl und skalierte Leistung können **nur** mit jeweils **einem Endstufenmodul** bestückt werden. Das analoge Ausgangssignal liegt an Pin 11 an, wenn das Endstufenmodul bestückt ist. Die Wahl zwischen Spannungs- und Stromausgang wird mit Schiebeschalter und DIP-Schalter festgelegt. Die Schalterstellungen entsprechen den in Kap.9.3.2 beschriebenen. Die **Relaiskontakte** für die Grenzwerte GW1 und GW2 stehen an den Pins 10, 14, 15 bzw. 22, 23, 24 zur Verfügung, falls das Relaismodul bestückt ist. **Es ist nur die Bestückung mit einem Relaismodul vorgesehen.**

Ausgang Multiplizierer

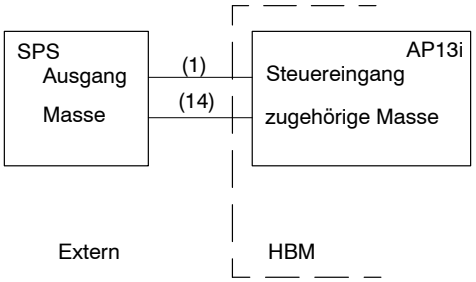
Die Belegung der Buchse P (unskaliert) zeigt untenstehende Tabelle. Das analoge Ausgangssignal liegt an P11, wenn das Endstufenmodul bestückt ist. Es ist nur diese Option vorgesehen.

PIN	Funktion (P unskaliert)
1–10,12,14–21	Nicht belegt
11	$U_{a1} = \pm 10V$; $I_{a1} = \pm 20mA/+4...+20mA$
13	Spannungsausgang $U_{a1} = \pm 10V$; $R_a > 5k\Omega$

AP13i

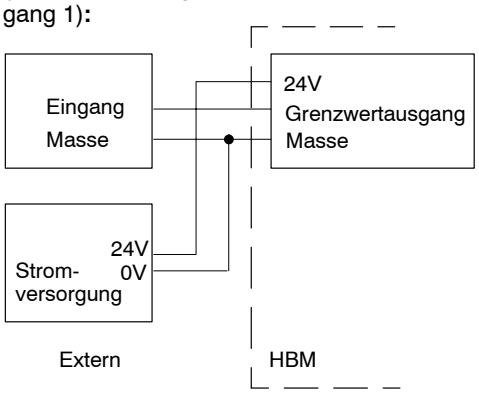
Beschaltung der Eingänge

(Pin-Bezeichnungen für Steuereingang 1)**:**



Beschaltung der Ausgänge

(Pin-Bezeichnungen für Grenzwertausgang 1)**:**



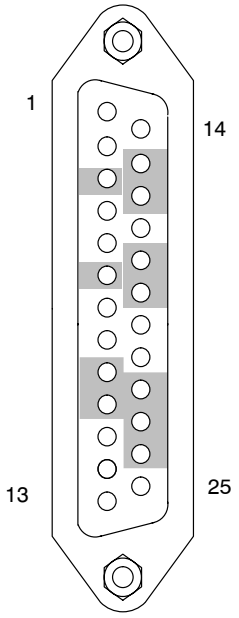
Die Anschlussplatte AP13i stellt die Steuereingänge und die Grenzwertausgänge, sowie den Warnungs-Ausgang mit 24V-Pegeln für direkten Anschluss an Ein/Ausgänge von speicherprogrammierbaren Steuerungen zur Verfügung.
Die Steuerein- und ausgänge sind durch Optokoppler potentialgetrennt und in mehreren Gruppen mit jeweils einem Massesystem zusammengefasst. Diese Gruppen sind im Anschlussbild derAP13i durch Schraffierung gekennzeichnet. Die in Klammern angegebenen Funktionen der Steuereingänge beziehen sich auf die Werkseinstellung. Die Zuordnung der Funktionen zu den Steuereingängen können Sie frei wählen.
Bei der AP13i ist als Option nur ein Endstufenmodul EM001 möglich.

ACHTUNG

Die Anschlussplatte AP13i ist speziell den Verstärkern ML30B bzw. ML50B/55B angepasst. Tauschen Sie bitte nicht diese Verstärkertypen gegeneinander aus.

Anschlussbelegung der AP13i:

1	Steuereingang 1
2	Steuereingang 2
3	Masse (Steuereingänge 3/4)
4	Steuereingang 5
5	Steuereingang 6
6	Masse (Steuereingänge 7/8)
7	24V (Grenzwert1/2)
8	Masse (Grenzwert 1/2)
9	24V (Grenzwert 3/4, Warnung)
10	Masse (Grenzwert 3/4, Warnung)
11	Stromausgang I_{a1}
12	Spannungsausgang U_{a2}
13	Spannungsausgang U_{a1}
14	Masse (Steuereingänge 1/2)
15	Steuereingang 3
16	Steuereingang 4
17	Masse (Steuereingänge 5/6)
18	Steuereingang 7
19	Steuereingang 8
20	Grenzwertausgang 1
21	Grenzwertausgang 2
22	Grenzwertausgang 3
23	Grenzwertausgang 4
24	Warnung
25	Analogmasse



Bu 2

Steuereingänge:
An den Steuereingängen ist die Logik gegenüber HCMOS-Pegeln bei den weiteren Anschlussplatten umgekehrt.

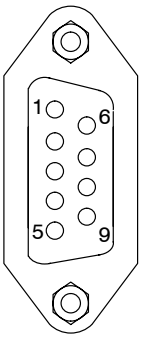
Funktion	Pegel 0V	Pegel 24V
ACAL	Autocal EIN	Autocal AUS
TARA	bei Übergang 0V – 24V wird Tarierung gestartet	
CPV1/2	Spitzenwert 1/2 wird gespeichert	Spitzenwert 1/2 wird auf Momentanwert gelöscht
HLD1/2	Spitzenwertspeicher 1/2 nicht eingefroren	Inhalt Spitzenwertspeicher 1/2 eingefroren
ZERO	bei Übergang 0V – 24V wird momentanes Messsignal auf Null gesetzt	
REMT	Fernsteuerkontakte inaktiv	Fernsteuerkontakte aktiv
SHNT	Shunt abgeschaltet	Shunt zugeschaltet
PRNT	bei Druckauslösung wird Kanal mit berücksichtigt	bei Druckauslösung wird Kanal nicht mit berücksichtigt
CAL		Eingang wird auf interne Kalibrierquelle geschaltet
NULL		Eingang wird auf Nullsignal geschaltet
INV		Polarität wird umgeschaltet (nur ML60B)
PSEL1		
PSEL2		
PSEL3		
PSEL4		
REMT	Fernsteuerkontakte inaktiv	Fernsteuerkontakte aktiv

Steuerausgänge:

Funktion	Pegel 0V	Pegel 24V
Grenzwerte	Grenzwertschalter AUS	Grenzwertschalter EIN
Warnung	Gerät nicht bereit oder Fehler (z.B. Übersteuerung)	kein Fehler

AP77

Profibus

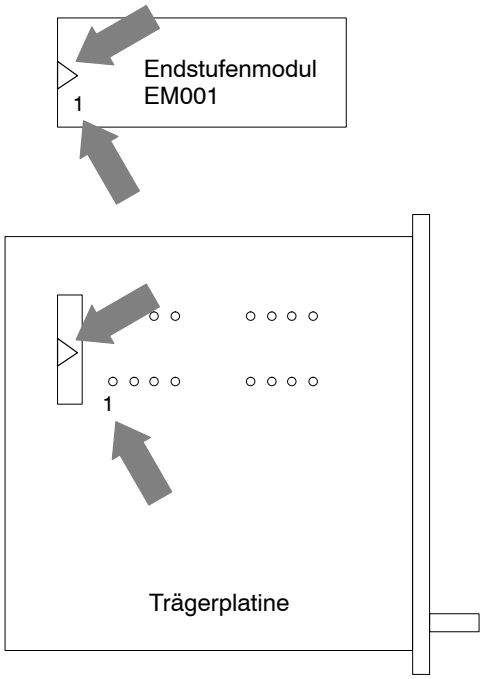


Die Pin-Belegung der 9poligen Sub-D-Buchse entspricht der Profibus-Norm.

Pin	Funktion
1	–
2	–
3	RS485–B
4	RS485–RTS
5	GND
6	VCC
7	–
8	RS485–A
9	GND

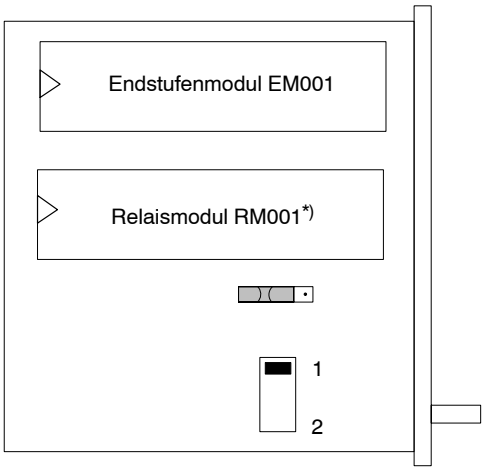
Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung “MGC*plus*-Profibus-Interface”.

9.3.2 Einsetzen des Endstufenmoduls EM001



Das Endstufenmodul EM001 kann nur mit Anschlussplatten **ohne** Aufnehmererkennung verwendet werden.
Das Endstufenmodul EM001 ist zur korrekten Positionierung auf der Trägerplatine der Anschlussplatten mit der Ziffer 1 am unteren linken Rand und mit einem Dreieck auf der linken Seite gekennzeichnet. Auf der Trägerplatine sind diese Symbole ebenfalls aufgedruckt.
Nach dem Einsetzen des Endstufenmodules müssen Sie je nach gewünschtem Ausgangssignal die entsprechenden Schalter- bzw. Brükkenstellungen wählen (siehe Tabellen).

AP07/1

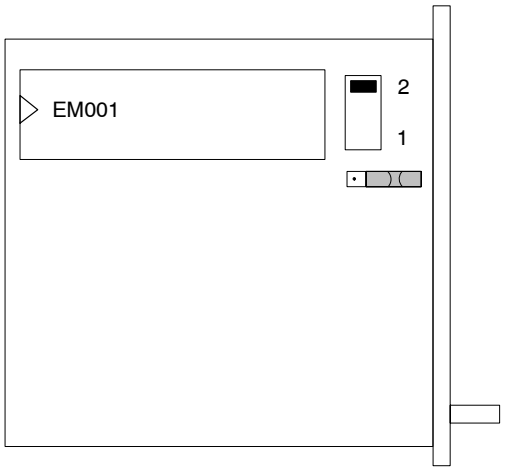


*) Ausgang P hat kein Steckplatz für RM001

Die AP07/1 verfügt über Steckplätze für ein Endstufenmodul EM001 und ein Relaismodul RM001.
Das Bild zeigt die Anordnung auf der Platine. Dem Endstufenmodul ist ein Schiebeschalter und ein DIP−Schalter zugeordnet. Die entsprechend dem gewünschten Ausgangssignal erforderliche Schalterstellung zeigt die folgende Tabelle.

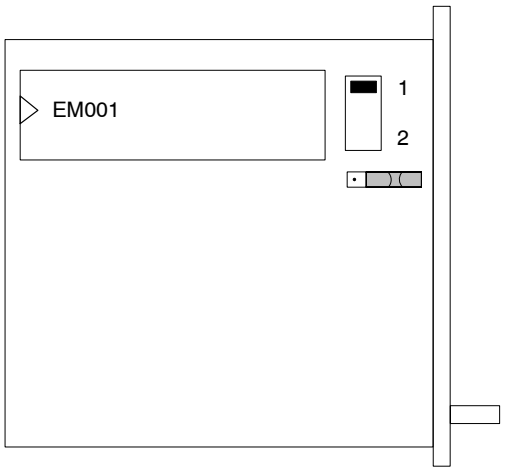
Ausgangssignal	Schalter	DIP−Schalter
±10V		
±20mA		
+4...20mA		

AP08/14/17/18



Diese Anschlussplatten sind alle mit einem Steckplatz für ein EM001 ausgestattet.
Nebenstehendes Bild zeigt die **Anordnung auf der Platine für AP08/17/18.**

Nebenstehendes Bild zeigt die **Anordnung auf der Platine für AP14.**



Hinweis

Auf die Bezeichnung (Zahlen) am Schalter achten.

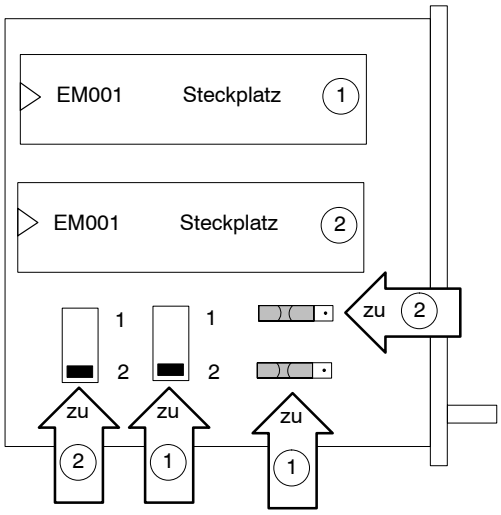
Ausschlaggebend für die Schalterstellung in Tabelle 9.4 sind die Zahlen am Schalter und nicht seine Position.

Diese Tabelle zeigt die entsprechend dem gewünschten Ausgangssignal erforderliche Schalterstellung.

Ausgangssignal	Schalter	DIP–Schalter
±10V		
±20mA		
+4...20mA		

Tabelle 9.4: AP08/14/17/18

AP09



Die Anschlussplatte AP09 kann über 2 Steckplätze für die Endstufenmodule vom Typ EM001 verfügen.
Wird diese Anschlussplatte ohne Endstufenmodule bestellt, ist darauf kein Steckplatz vorhanden.
Nebenstehendes Bild zeigt die Anordnung auf den Platinen. Jedem Endstufenmodul ist jeweils ein Schiebeschalter und ein DIP−Schalter zugeordnet. Die entsprechend dem gewünschten Ausgangssignal erforderliche Schalterstellung zeigt die folgende Tabelle.

Ausgangssignal	Schalter	DIP−Schalter
±10V		
±20mA		
+4...20mA		

C Inbetriebnahme

1 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel zeigt Ihnen die notwendigen Bedienschritte, um Ihre Messkette (Messverstärkersystem und Aufnehmer) in Betrieb zu nehmen.
Sie sind damit in der Lage, einen Funktionstest aller Komponenten durchzuführen. Die Teilschritte sind bewusst sehr allgemein erläutert, so dass nicht auf spezifische Aufnehmer oder Messverstärkereinschübe eingegangen wird. Die Beschreibung lässt sich jedoch sehr einfach auf Ihre Messkette übertragen. In einigen Fällen – speziell beim Anschluss der Aufnehmer – wird auf nachfolgende Kapitel verwiesen. Auch weisen wir auf einige typische Fehler hin, die bei der Inbetriebnahme auftreten können.
Nach der ersten Inbetriebnahme und dem Anpassen des Messverstärkereinschubes an Ihren Aufnehmer sind Sie in der Lage, die weiteren Funktionen und Möglichkeiten des Messverstärkersystems MGC*plus* kennen zu lernen.

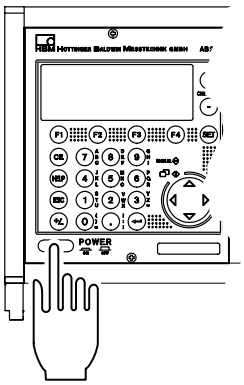
- Packen Sie das MGC*plus* aus.
- Prüfen Sie das MGC*plus* auf Beschädigungen.
- Ist Ihre Lieferung vollständig?
- Vergleichen Sie den Paketinhalt mit der beigelegten Dokumentationsliste. Ist die Dokumentation vollständig?

1.1 Geräte im Tischgehäuse und Einschubrahmen

- Haben Sie Ihr Messverstärkersystem nicht bereits komplett erhalten, so müssen Sie bei der Zusammenstellung des Systems folgendes beachten:
  - Die Messverstärkereinschübe werden von der Frontseite eingesteckt, die dazugehörenden Anschlussplatten von der Rückseite.

  Dabei ist die Zuordnung wichtig:
  - Setzen Sie breite Anschlussplatten (8 Teileinheiten) ein, so müssen Sie diese auf den Steckplätzen 1, 3, 5 etc. einstecken. Die Steckplätze 2, 4, 6 etc. auf der Frontseite müssen freigelassen bzw. mit Blindplatten bestückt werden.
- Aus Sicherheitsgründen müssen alle freien Steckplätze (Verstärker oder Anschlussplatten) durch Blindplatten abgedeckt sein.
- Prüfen Sie, ob die Messverstärker und die Anschlussplatten fest eingesteckt sind.
- Schließen Sie das Gerät mit dem beigelegten Netzkabel am Netz an.
- Schließen Sie Ihren Aufnehmer an die dafür vorgesehene Buchse der Anschlussplatte an (Bezeichnung BU01). Wenn Sie ein von Ihnen selbst konfektioniertes Kabel benutzen, so beachten Sie bitte die Anschlussbelegung für Ihren Aufnehmer in Kapitel B.

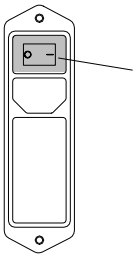
Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise auf Seite A-3.



Einschalten

MGC *Compact*

Geräterückseite NP05:



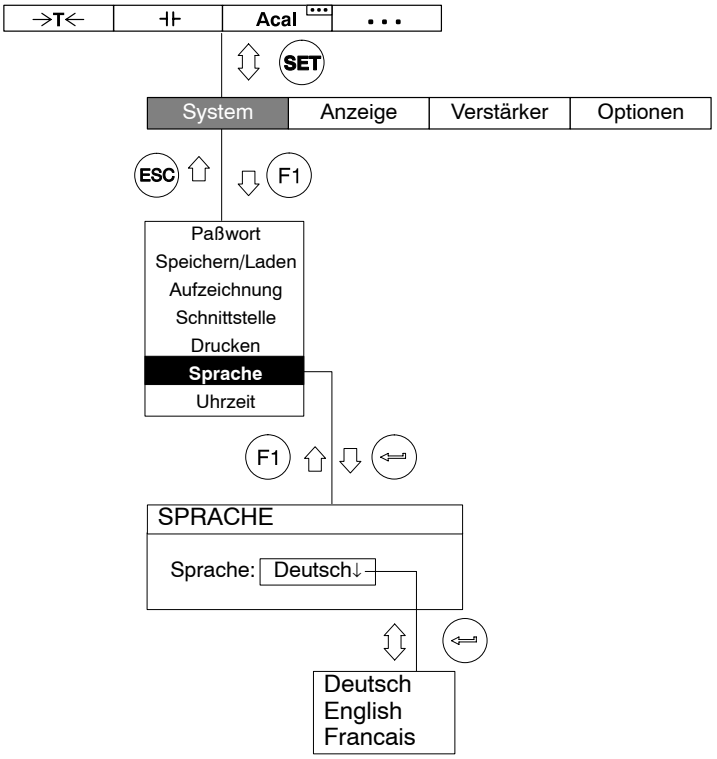
- Schalten Sie das Gerät mit der POWER-Taste auf der Gerätefrontseite ein (beim 2-Kanal-Gehäuse MGC*Compact* befindet sich ein Kippschalter auf der Geräterückseite).

  Das AB22A/AB32 wird initialisiert (alle LEDs leuchten kurzzeitig auf) und erfasst die vorhandenen Komponenten.

  Ist kein Aufnehmer angeschlossen, wird eine Übersteuerung angezeigt!

  Nach der Eröffnungsanzeige erscheint standardmäßig die Messwertanzeige vom Bildtyp ”1Messwert” (Werkseinstellung). Durch Drücken der Umschalttaste (SET) gelangen Sie in den Einstellbetrieb, wo Sie das System, die Anzeige, die Messverstärker und die Zusatzfunktionen konfigurieren können.

Wir empfehlen zunächst die Sprache einzustellen, wenn Sie eine andere Sprache als Deutsch wünschen.

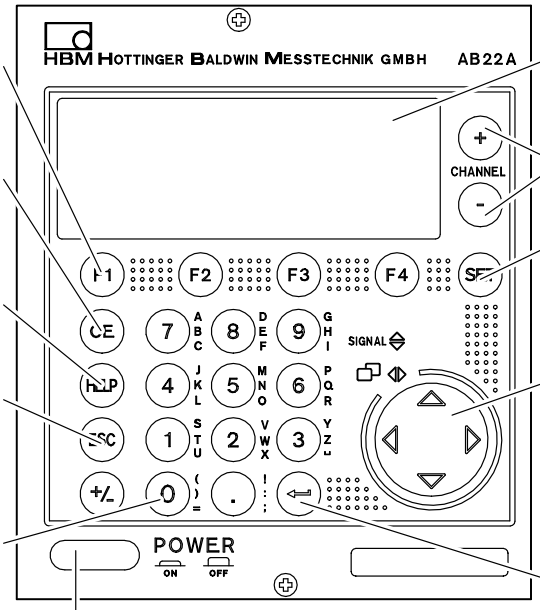


D Funktionen und Symbole des AB22A/AB32

1 Bedienelemente

1.1 Bedienelemente des AB22A

Alle Einstellungen Ihres Gerätes führen Sie mit den Tasten des Anzeige- und Bedienfeldes AB22A/AB32 durch. Mit der Umschalttaste (SET) können Sie die Betriebszustände ”Messen” oder ”Einstellen” anwählen.



Funktionstasten F1...F4
Wirken im Mess- und Einstellbetrieb

Löschtaste
Löscht letzte Eintragungen in Schreibfeldern

Hilfetaste
Aktiviert Online-Hilfetexte zu bestimmten Funktionen

Abbruchtaste
Setzt letzte Eintragung in Menüs, Auswahlfeldern zurück und schließt Hilfe-Texte

Alphanumerischer Tastenblock
Zur Eingabe von Ziffern, Buchstaben oder Sonderzeichen in den Editierfeldern

Netzschalter

Anzeige

Kanalwahltasten
Auswählen des aktiven Kanals

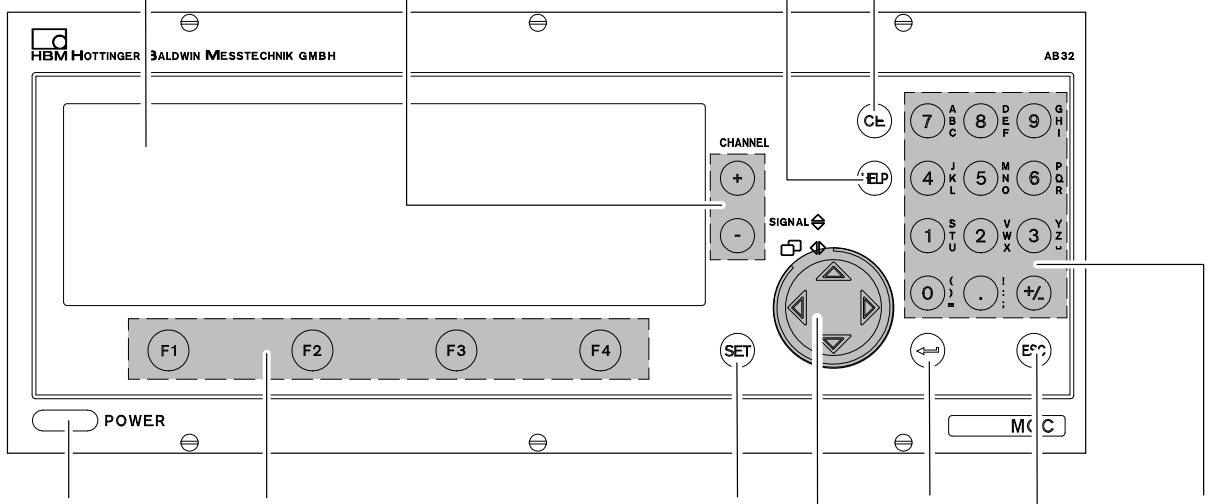
Umschalttaste
Schaltet zwischen Messbetrieb und Einstellbetrieb um.

Cursortasten
Messbetrieb: Cursorsteuerung

Einstellbetrieb: Bewegung im Menü

Bestätigungstaste
Aktiviert die vorgenommenen Einstellungen

1.2 Bedienelemente des AB32



Anzeige

Kanalwahl-Tasten
Auswählen des aktiven Kanals

Hilfetaste
Aktiviert Online-Hilfetexte zu den aktivierten Funktionen.

Löschtaste
Löscht den gesamten Eintrag in Editierfeldern

Netzschalter

Funktionstasten
Wirken im Mess- und Einstellbetrieb; für Messbetrieb frei belegbar

Umschalttaste
Schaltet um zwischen Messbetrieb und Einstellbetrieb.

Bestätigungstaste
Aktiviert die vorgenommenen Einstellungen

Alphanumerischer Tastenblock
Zur Eingabe von Ziffern, Buchstaben oder Sonderzeichen in den Editierfeldern der Anzeige

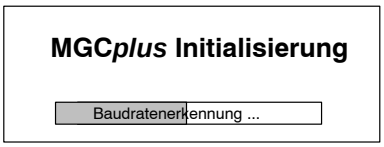
Cursortasten

Messbetrieb ⇳	Signalwahl (Brutto, Netto, Spitzenwerte)
⇿	Wahl der Anzeigen-Darstellung (Ein- oder Mehrkanal)
Einstellbetrieb:	Bewegung in den Auswahl- und Einstellmenüs

Abbruchtaste
Setzt letzte Eintragung in Menüs oder Auswahlfeldern zurück und schließt Hilfe-Texte.

2 Anzeige

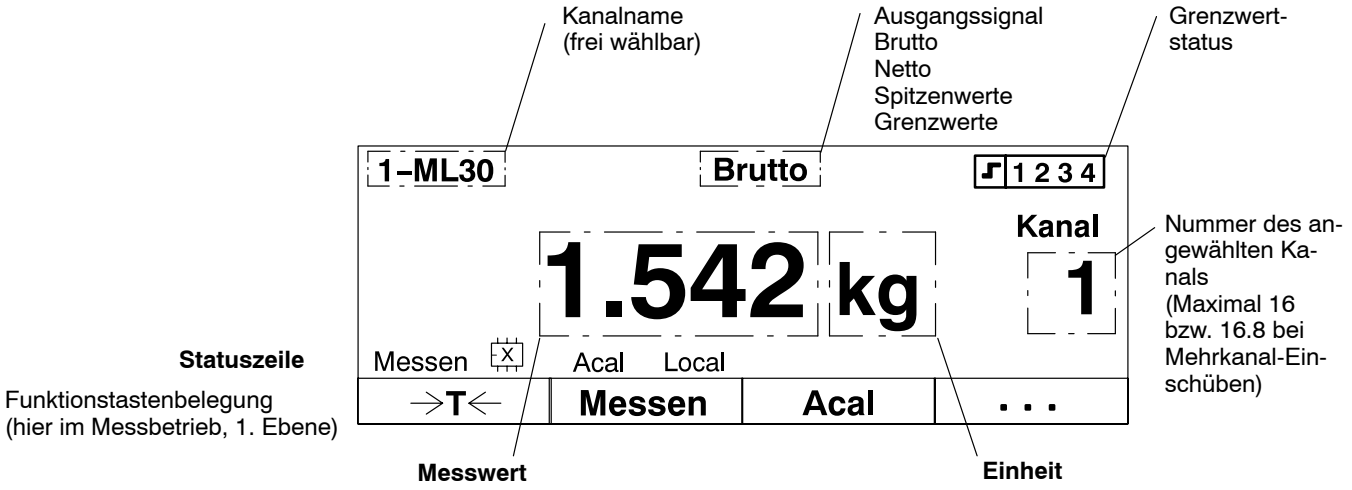
2.1 Die erste Anzeige

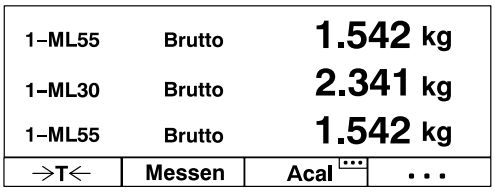


Nach dem Einschalten der Netzspannung wird in der Anzeige das Initialisieren des Gerätes durch einen horizontalen Fortschrittsbalken angezeigt.
Nach der Eröffnungsanzeige erscheint standardmäßig die Messwertanzeige vom Bildtyp ”1Messwert” (Werkseinstellung). Durch Drücken der Umschalttaste (SET) gelangen Sie in den Einstellbetrieb, wo Sie das System, die Anzeige, die Messverstärker und die Zusatzfunktionen konfigurieren können. Wir empfehlen zunächst die Sprache einzustellen, wenn Sie eine andere Sprache als Deutsch wünschen.

2.2 Anzeige im Messbetrieb

Anzeige mit Bildtyp ”1 Messwert”
Die Einstellung der verschiedenen Bildtypen wird ausführlich im Kapitel ”Anzeige” behandelt. Hier werden Ihnen zur Übersicht die im Werk vordefinierten Bildtypen vorgestellt.





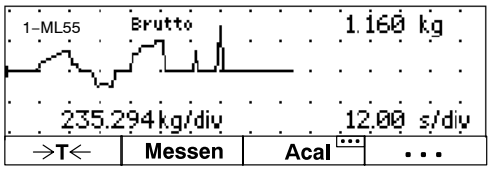
Anzeige mit Bildtyp ”3 Messwerte”

Mit ◂ ▸ zum nächsten Bildtyp

1–ML55 Brutto 1.542 kg
1–ML55 Brutto 1.542 kg
1–ML30 Brutto 1.542 kg
1–ML30 Brutto 1.542 kg
1–ML55 Brutto 1.542 kg
1–ML55 Brutto 1.542 kg
→T← Messen Acal • • •

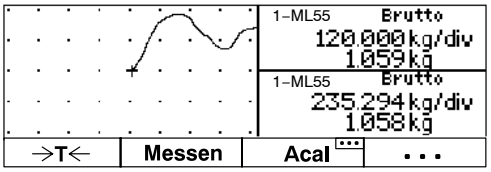
Anzeige mit Bildtyp ”6 Messwerte”

Mit ◂ ▸ zum nächsten Bildtyp



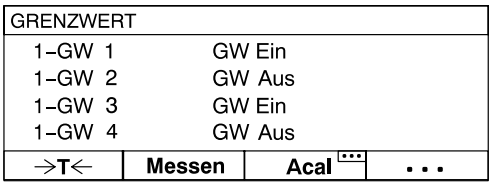
Anzeige mit Bildtyp ”YT-Darstellung”

Mit ◂ ▸ zum nächsten Bildtyp



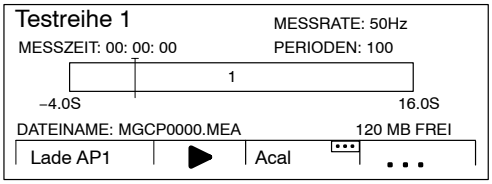
Anzeige mit Bildtyp ”XY-Darstellung”

Mit ◂ ▸ zum nächsten Bildtyp



Anzeige mit Bildtyp ”Grenzwert-Status”

Mit ◂ ▸ zum nächsten Bildtyp

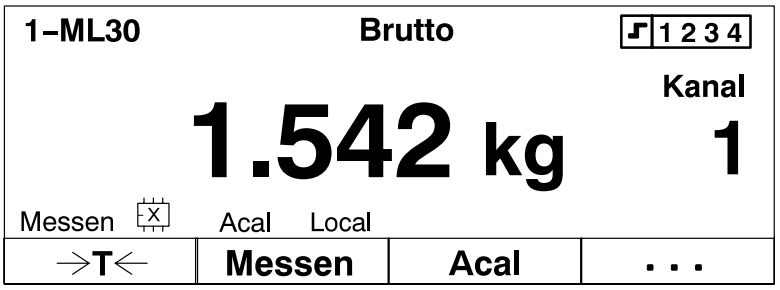


Anzeige mit Bildtyp ”Aufzeichnung”

Mit ◂ ▸ zum nächsten Bildtyp

Symbole der Anzeige

Die Statuszeile informiert Sie über den augenblicklichen Zustand des Messgerätes:



Messen, Null, Kalibrieren Zustand des Messverstärker-Eingangs

Zustandsanzeige des Parametersatz-Speichers

Ziffer 1...8 Nummer des aktuellen Parametersatzes

S Werkseinstellung

X Benutzerdefinierte Einstellung; erscheint, wenn ein Parametersatz geändert wurde

↑ / ↓ Nächsten/vorherigen Parametersatz laden

Acal Automatische Kalibrierung eingeschaltet (Funktion ”Acal”)

⇔ Rechnerschnittstelle ist aktiv

Datenübertragung über Link

1 2 3 4 Zustand der Grenzwertschalter. Ist der eingestellte Einschaltpegel eines Grenzwertschalters überschritten, wird die Schalternummer in der Anzeige schwarz unterlegt.
Beispiel: Einschaltpegel des Grenzwertschalters 1 ist überschritten **1** 2 3 4

Local Fernsteuerung ausgeschaltet

Remote Fernsteuerung eingeschaltet

Kanal Kanalnummer eines Einkanal-Einschubes
1

Kanal Kanalnummer eines Mehrkanal-Einschubes
3.2
- Nummer des Unterkanals
- Steckplatz-Nummer im Systemgehäuse

2.3 Meldungen des AB22A/AB32

Folgende Meldungen können bei Geräten mit dem Kommunikationsprozessor CP42 in der Anzeige erscheinen:

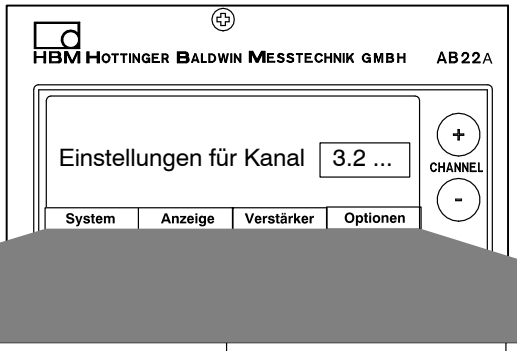
Meldung in der Anzeige	**Ursache**	**Abhilfe**
Die CP42-Festplatte ist voll!	Die Kapazität der PCMCIA-Festplatte ist überschritten.	Neue Festplatte einsetzen oder Daten löschen.
Fehler während der Konfiguration der Kanäle x, y, z!	a) Die Messverstärker-Typen x, y, z stimmen nicht mit den Typen der Konfigurationsdatei überein (Einschübe vertauscht). b) Es ist kein Messverstärkereinschub vorhanden.	Bestückung des MGC*plus*-Gerätes überprüfen.
Folgende Kanäle wurden konfiguriert: x, y, z	Information über erfolgreiche Konfiguration der Kanäle x, y, z	–
Das ist die falsche Harddisk!	Auf der PCMCIA-Festplatte befindet sich eine Datei (TEDS.txt), in der die Serien-Nr. einer CP42 hinterlegt ist. Diese Serien-Nr. stimmt nicht mit der Serien-Nr. der vorhandenen CP42 überein.	Zuordnung Festplatte–CP42 prüfen, evtl. Datei TEDS.txt löschen (siehe auch Bedienungsanleitung “MGCplus-Assistent; Seriennummer CP42”).
Übersteuerung (Im Statusbetrieb leuchtet rote LED “ERROR/WARN.” auf der Frontplatte des Verstärkereinschubes).	Der eingestellte Messbereich ist überschritten (Brutto, Netto oder beide).	a) Prüfen Sie die Werte im Null- bzw. Taraspeicher. b) Führen Sie einen Nullabgleich oder eine Tarierung durch. c) Vergrößern Sie den Messbereich.
Kalibrierfehler	a) Keine Rückführleitungen angeschlossen und Autocal wurde ausgelöst. b) Anschlussplatte wurde gewechselt. c) RAM/EEPROM-Fehler d) Kalibriergerade nicht in Ordnung	a) Überprüfen Sie den Aufnehmeranschluss und lösen Sie eine Autokalibrierung aus. b) Führen Sie ein Setup aus. c) Führen Sie ein Setup aus. d) Überprüfen Sie die Aufnehmereinstellungen (Aufnehmerart, Speisespannung, Ausgangskennlinie).

(Im Statusbetrieb leuchtet rote LED “ERROR/WARN.” auf der Frontplatte des Verstärkereinschubes).

3 AB22A/AB32 im Einstellbetrieb

Die Einstellungen des MGC*plus*-Gerätes sind in funktionsbezogenen Gruppen zusammengefasst. Nach Drücken der Umschalttaste (SET) befinden Sie sich im Einstelldialog. In der Anzeige erscheint die Auswahlleiste und die Kanalnummer des Kanals, für den die Einstellungen wirksam werden.

Anzeige im Einstellbetrieb

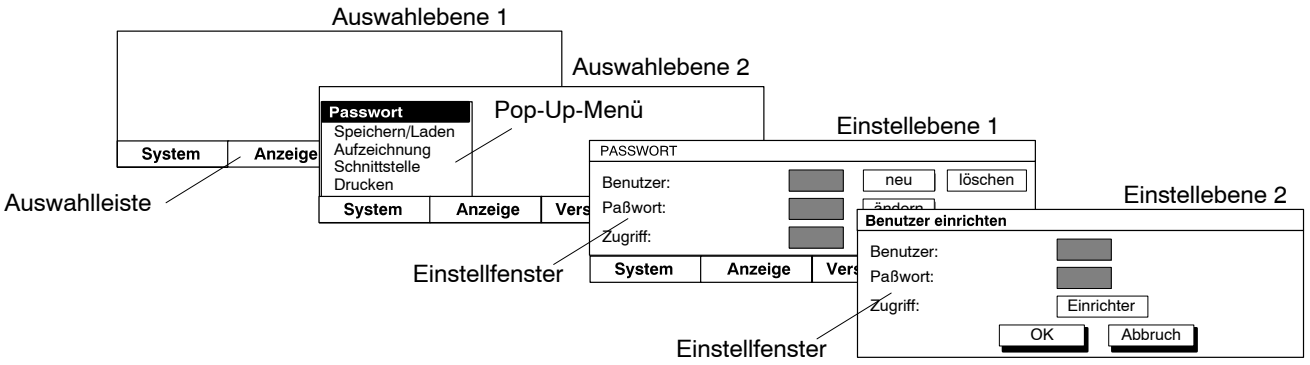


System	Anzeige	Verstärker	Optionen
Systembezogene Einstellungen, die meist nur bei erster Inbetriebnahme oder neuer Messaufgabe vorgenommen werden.	Anwenderorientierte Einstellungen der Anzeige wie z. B. gewünschte Messwertdarstellung, Funktionstastenbelegung oder Vergabe von Kanalnamen.	Verstärkereinstellungen für jeden Kanal, die z. B. die Aufnehmerart, Verstärkereinschub oder die Signalaufbereitung berücksichtigen.	Zusätzliche Einstellungen für jeden einzelnen Messverstärker.

Auswahlleiste

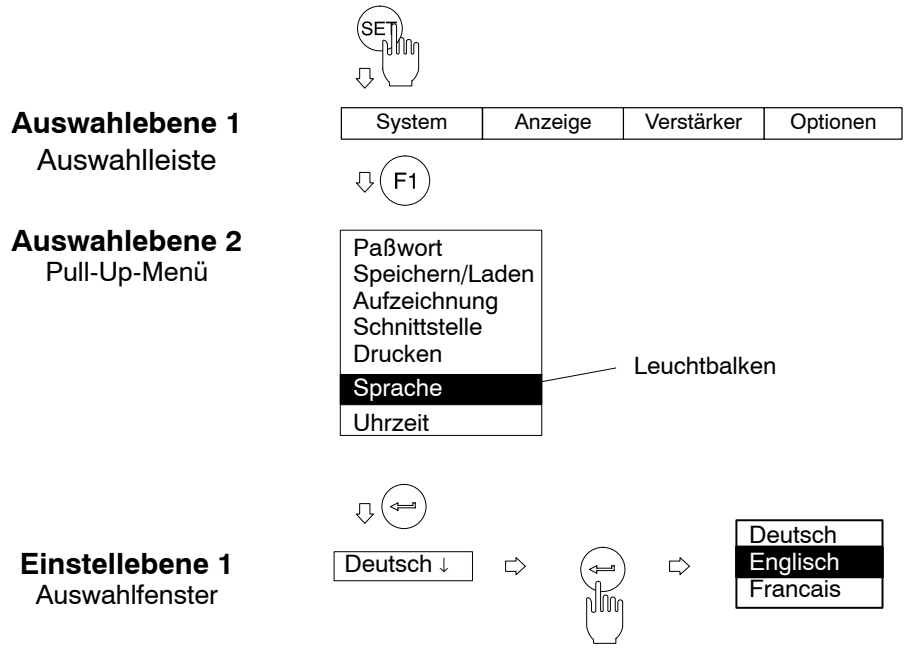
In den Einstelldialog wechseln Sie, indem Sie die Umschalttaste (SET) drücken. Im unteren Teil der Anzeige erscheint eine Auswahlleiste, deren Themen den darunterliegenden Funktionstasten (F1...F4) zugeordnet sind (Auswahlebene 1).
Sie können Ihr Gerät in verschiedenen Menüs einstellen, die Sie über die Auswahlleiste der Anzeige aufrufen. Je nach Funktion können Sie bis zu 4 Menüebenen (Auswahl- und Einstellebenen) aufrufen. In den ersten zwei Ebenen wählen Sie Themen aus, Sie befinden sich in den **Auswahlebenen.** In den nächsten Ebenen stellen Sie bestimmte Werte ein oder schalten Funktionen ein/aus. Sie befinden sich dann in den **Einstellebenen**.

Beispiel: Systemeinstellung-Paßwort



3.1 Menüs aufrufen

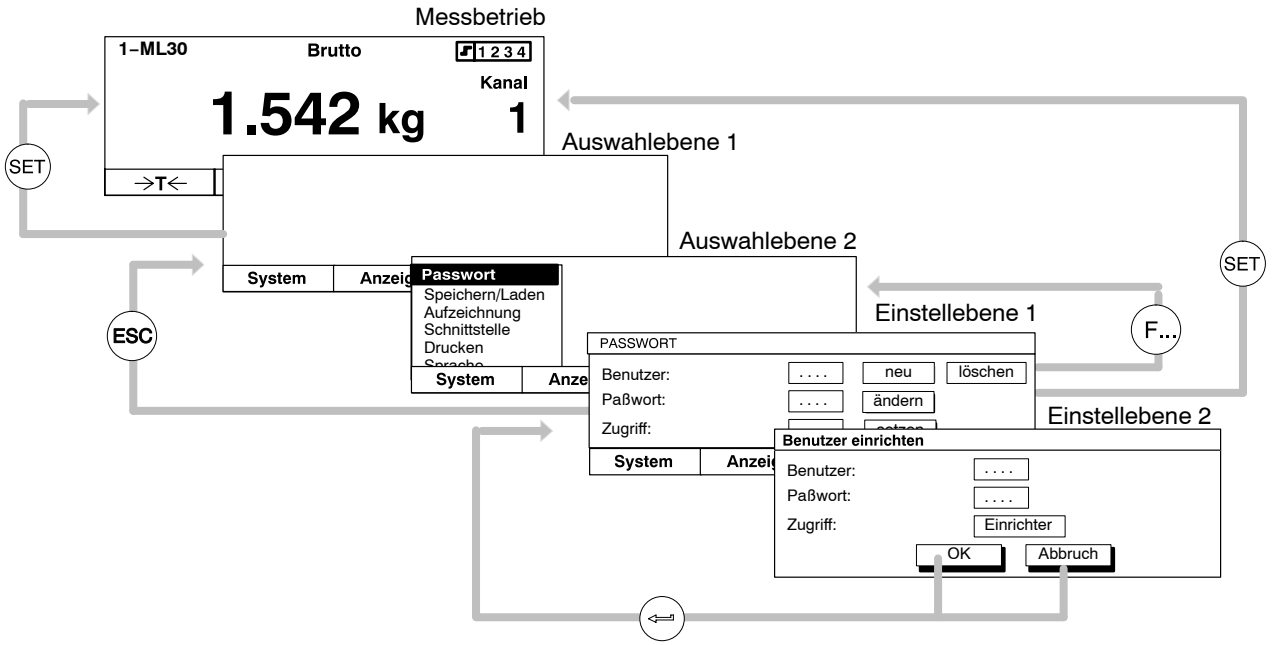
Drücken Sie die Umschalttaste (SET). Zunächst erscheint nur die Auswahlleiste. Wenn Sie nun eine der Funktionstasten F1...F4 drücken, erscheint über dem entsprechenden Thema (hier im Beispiel ”System”) das zugehörige Pull-Up-Menü. Bewegen Sie im Pull-Up-Menü den Leuchtbalken über die Cursortasten (↕) auf das gewünschte Thema (hier ”Sprache”) und drücken Sie die Bestätigungstaste (↵). Nun befinden Sie sich in der Einstellebene zum ausgewählten Thema. Das aktuelle Einstellfenster kann zu weiteren Einstellebenen führen.

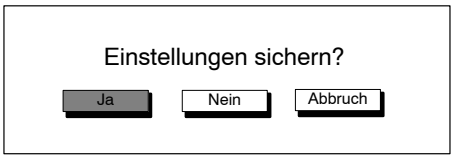


3.2 Menüs verlassen

Wollen Sie eine Menüebene wieder verlassen, drücken Sie

die Umschalttaste (SET)	Folge: Rückkehr in den Messbetrieb
oder eine der Funktionstasten F1...F4	Folge: Rückkehr in Auswahlebene 2
oder (falls vorhanden) das Tastensymbol [Abbruch] oder [OK]	Folge: Rückkehr in die vorangehende Menüebene





Bevor Sie ein Menüfenster verlassen und in den Messbetrieb zurückkehren, haben Sie immer die Möglichkeit, die vorgenommenen Einstellungen zu sichern, aufzuheben oder das Verlassen des Dialogfensters abzubrechen. Dazu erscheint nebenstehende Sicherungsabfrage.

Werkseitig ist hier ”Ja” angewählt. Bestätigen Sie mit ⏎.

3.3 Kanalwahl im Messbetrieb

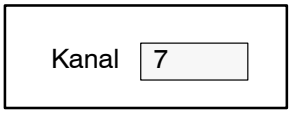
Sie haben zwei Möglichkeiten einen Kanal im Messbetrieb anzuwählen:

1. Über die Kanalwahltasten (+ CHANNEL -) .
2. Durch Direkteingabe der Kanalnummer über den alphanumerischen Tastenblock (empfohlen bei Mehrkanal-Einschüben).

Zwei Beispiele zur Methode 2.:

Beispiel 1: Kanal eines Einkanal-Einschubes anwählen

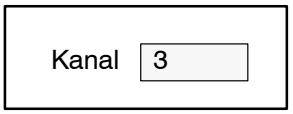
- Drücken Sie die Zifferntaste des gewünschten Kanals (z. B. 7)
- In der Anzeige erscheint das Kanal-Eingabefeld mit der gewünschten Kanalnummer:



- Bestätigen Sie mit (⇦).

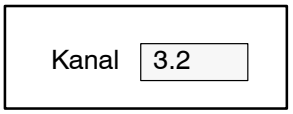
Beispiel 2: Unterkanal eines Mehrkanal-Einschubes anwählen

- Drücken Sie die Zifferntaste des gewünschten Steckplatzes (z. B. 3)
- In der Anzeige erscheint das Kanal-Eingabefeld mit der gewünschten Steckplatz-Nummer:



(Wenn Sie jetzt mit (⇦) bestätigen, wird automatisch der erste Unterkanal, hier 3.1, angewählt).

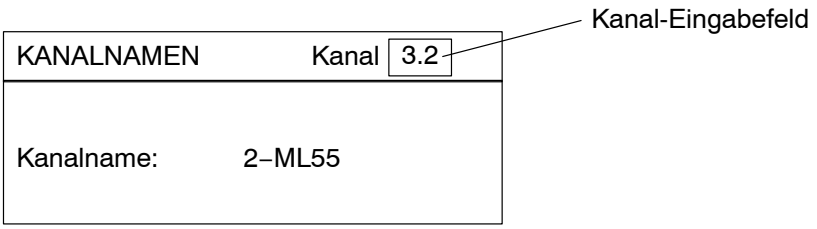
- Geben Sie einen Punkt und danach die gewünschte Unterkanal-Nummer ein:



- Bestätigen Sie mit (⇦).

3.4 Kanalwahl im Einstellbetrieb

In den meisten Einstellfenstern des AB22A/AB32 erscheinen in der Kopfzeile die Benennung des gerade gewählten Einstellmenüs und der angewählte Kanal.



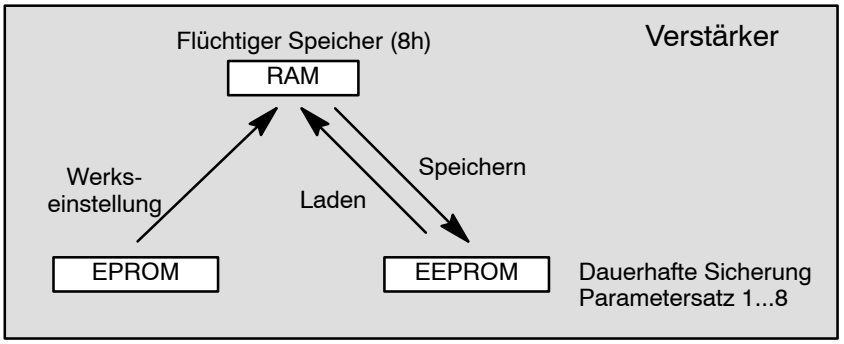
Sie haben zwei Möglichkeiten einen Kanal im Einstellbetrieb anzuwählen:

1. Über die Kanalwahltasten (+ CHANNEL -) (die Kanäle werden nacheinander angewählt).
2. Durch Eingabe der Kanalnummer im Kanal-Eingabefeld. Sie haben die Möglichkeit, von einem Kanal direkt zu einem beliebigen anderen Kanal zu springen.

- Drücken Sie die Cursortaste (▲) , um in das Kanal-Eingabefeld der Kopfzeile zu gelangen.
- Geben Sie die gewünschte Kanalnummer ein (z. B. bei einem Mehrkanal-Einschub 3.2).
- Bestätigen Sie mit (⏎).

3.5 Sichern der Einstellungen

Alle Einstellungen, die Sie vor der Sicherungsabfrage durchführen, werden im Arbeitsspeicher (RAM) zwischengespeichert, sobald Sie eine Änderung vorgenommen und mit (⇦) bestätigt haben. Die Daten werden dauerhaft gesichert, sobald Sie beim Verlassen des Einstellbetriebs die Sicherungsabfrage mit ”Ja” bestätigen.



3.6 Auswahlmenüs

In den ersten zwei Auswahlebenen wählen Sie Themen aus. In der ersten Ebene (Menüleiste) durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste, in der zweiten Ebene durch Anwahl in Pop-Up-Menüs.

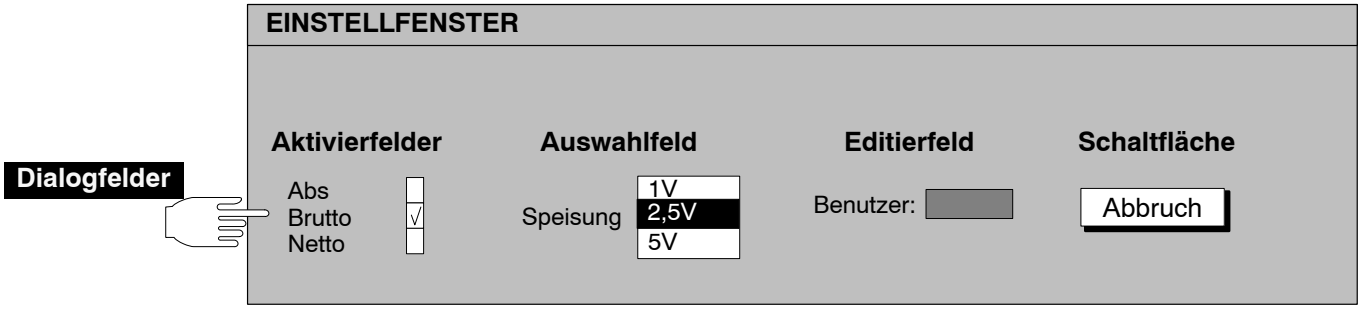
- Auswählen und bestätigen in Auswahlfeldern (Pull-Up-Menü)

Beispiel:

Das ausgewählte Feld wird invers dargestellt. Die Auswahl bestätigen Sie mit

3.7 Einstellelemente in den Einstellfenstern

In der Einstellebene geben Sie die Parameter über **Einstellfenster** ein. In den Einstellfenstern befinden sich **Dialogfelder**, die in vier verschiedenen Arten auftauchen können.



- Ein- oder Ausschalten in **Aktivierfeldern**

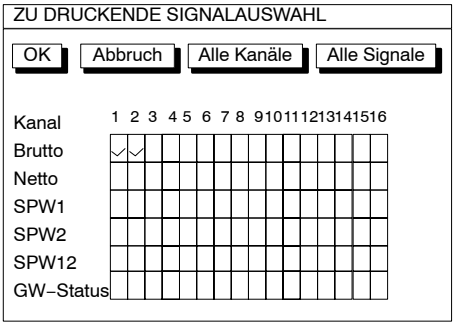
Beispiel:

Abs ☑
Brutto ☑
Netto ☑

Das ausgewählte Feld wird invers dargestellt. Die Auswahl bestätigen Sie mit (⏎). Im angewählten Kästchen erscheint ein Haken (”aktiviert”). Bei erneutem Drücken der Bestätigungstaste wird die Aktivierung wieder aufgehoben.

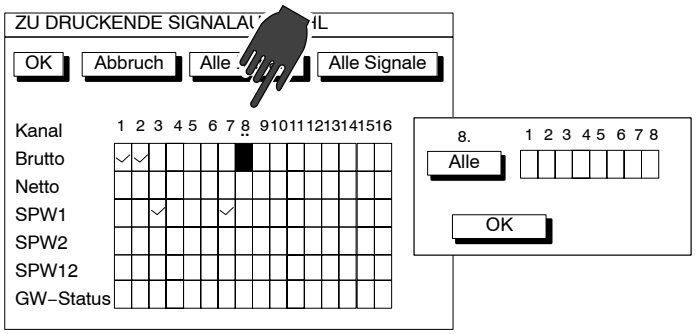
Kanalbezogene Aktivierfelder

Beispiel:



Mehrkanal-Einschübe werden durch zwei Punkte unter der Kanalnummer gekennzeichnet (im Beispiel Kanal 8). Wenn Sie das Aktivierfeld eines Mehrkanaleinschubes anwählen und mit (⏎) aktivieren, öffnet sich ein neues Einstellfenster mit Aktivierfeldern für die einzelnen Unterkanäle.

Beispiel:



- Aufklappen und Auswählen in den **Auswahlfeldern**

Beispiel: Speisung: 5V ↓

Speisung:
1V
2,5V
5V

Das angewählte Feld wird invers dargestellt. Nach Drücken der Bestätigungstaste (⏎) klappt das Auswahlfeld auf. Mit den Cursortasten (↕) wählen Sie aus und bestätigen Ihre Einstellung mit (⏎). In der Dokumentation (nicht in der Anzeige) werden solche Felder mit einem nach unten zeigenden Pfeil↓ gekennzeichnet.

HINWEIS

Das Auswahlfeld "Einheit" im Einstellfenster "Aufnehmer" wird durch einen Doppelklick mit (⏎) editierbar. Sie können dann bis zu vier beliebige Zeichen eingeben (z. B. min^{-1}, wobei $^{-1}$ ein Zeichen ist und auf Taste (3) liegt).

- **Editierfelder**

In den Editierfeldern können Sie Zahlen oder Buchstaben eingeben. In einigen Editierfeldern können nur Zahlen eingegeben werden (z. B. Nullwert), weil hier eine Eingabe von Buchstaben unsinnig wäre.

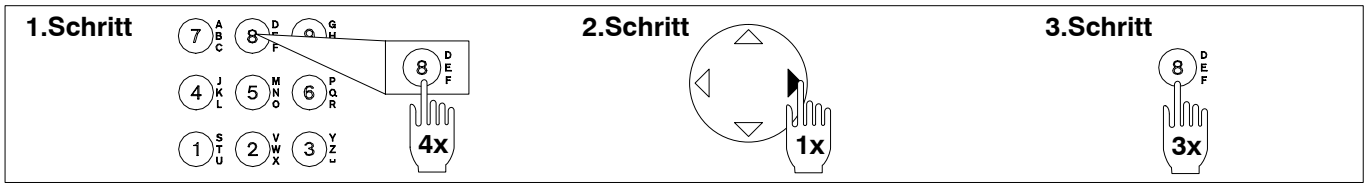
Beispiel: *a) Editierfeld **ohne** Inhalt* Benutzer:

Das ausgewählte Feld wird invers dargestellt. Ihre Eingaben bestätigen Sie mit (⇐).

Beispiel: *b) Editierfeld **mit** Inhalt* Nullpunkt: 0.000

Ein Editierfeld mit Inhalt können Sie
- direkt überschreiben
- teileditieren
- mit der Löschtaste (CE) komplett löschen.

Eingabe von Zahlen und Buchstaben
Die Tasten des alphanumerischen Eingabefeldes sind siebenfach belegt: 1 Ziffer, 3 Großbuchstaben, 3 Kleinbuchstaben. Auf den ersten Tastendruck erscheint eine Ziffer, nach erneutem Drücken folgen die Buchstaben.
Bei der Eingabe von aufeinanderfolgenden Buchstaben, die sich beide auf der gleichen Taste befinden, müssen Sie zwischen den Buchstaben die Cursortaste ▶ drücken.
Beispiel für die Buchstabenfolge **"FE"**:



Das Minuszeichen der Taste (+/–) kann auch in Textfeldern als Trennzeichen verwendet werden.

Die Taste (0) ist zusätzlich mit den Sonderzeichen °, Ω, µ belegt.

Die Taste (.) ist zusätzlich mit den hochgestellten Ziffern ^{2,} ^{3,} und dem Sonderzeichen @ belegt.

Die Taste (3) ist zusätzlich mit der hochgestellten Ziffer $^{-1}$ belegt.

- **Schaltflächen**

Beispiel: Abbruch *oder* ändern...

Das ausgewählte Feld wird invers dargestellt. Bestätigen Sie mit (⇦) . Folgen der Schaltflächenbeschriftung drei Punkte (ändern...), erscheint nach dem Bestätigen ein weiteres Einstellfenster.

E Messen

1 Allgemeine Hinweise

Dieses Kapitel zeigt Ihnen die Schritte, die für eine Messung mit dem MGC*plus* erforderlich sind. Zu Beginn eines jeden Kapitels werden Ihnen anhand eines Beispiels die aufnehmerspezifischen Einzelheiten zur Anpassung an die Messverstärker-Einschübe erläutert. Nach dem Anpassen der Messverstärkereinschübe können Sie mit Ihren Messungen beginnen. Weitere Funktionen wie Grenzwertschalter oder Spitzenwertspeicher sind in Kapitel F *"Arbeiten mit Zusatzfunktionen"* beschrieben.

Schritte zum Einstellen der Messkette

1 **Aufnehmerspezifische Einstellungen:** Brückenart, Brückenspeisespannung, Empfindlichkeit, k-Faktor.

2 **Einstellungen zur Signalaufbereitung:** Nullabgleich, Nullverschiebung, Tarawert, Filtereinstellungen.

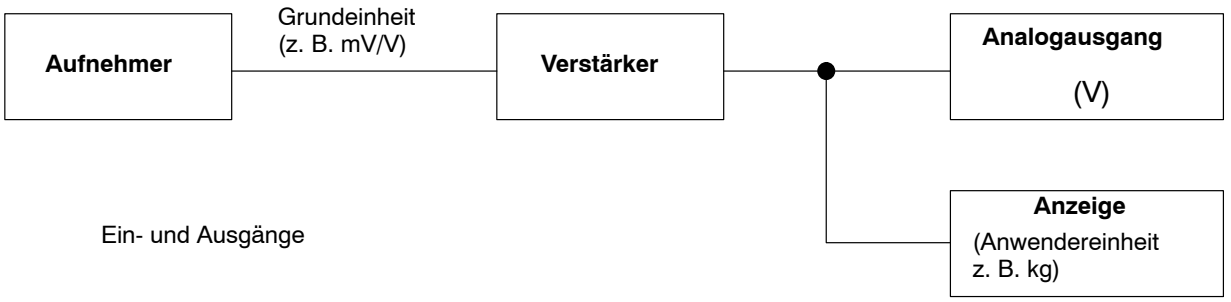
3 **Anzeigespezifische Einstellungen;** Einheit, Nachkommastellen, Anzeigebereich, Schrittweite.

4 **Einstellungen des Analogausgangs:** Brutto, Netto, Spitzenwert, Ausgangskennlinie.

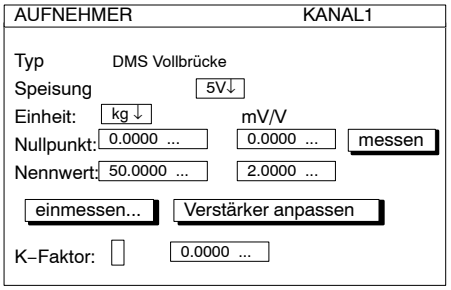
Den Nullpunkt und den Messbereich können Sie je nach Anforderung auf zwei Arten einstellen:
a) durch Eingeben der gegeben Aufnehmer-Kenndaten
b) durch Einmessen über direkte Belastung

2 Prinzipielles Einstellen eines Messkanals

Das Pull-Up-Menü ”Verstärker” ist dem Signalfluss einer Messkette angepasst und dient dem Abgleich der gesamten Messkette.

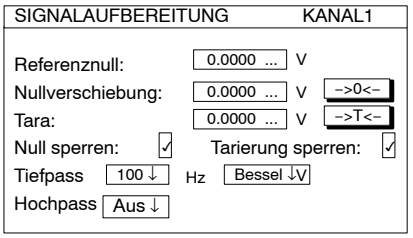


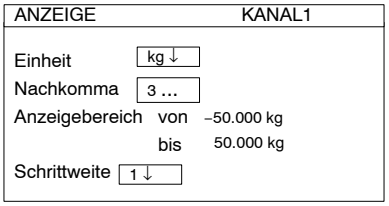
Prinzipiell sind für das Einstellen eines Messkanals folgende Schritte nötig:

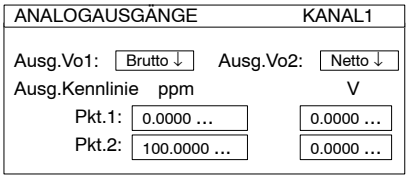


1. Mit Umschalttaste (SET) den Einstellbetrieb wählen.
2. Falls nötig: In den Systemeinstellungen gewünschte Sprache der Menüs einstellen (siehe Kapitel H; System → Sprache).
3. Aufnehmerspezifische Einstellungen:
   - Typ und Brückenspeisespannung
   - Einheit
   - Kennlinie (Nullpunkt und Nennwert)
4. Verstärker anpassen

Nach diesen Schritten sind die nötigsten Einstellungen und Anpassungen durchgeführt und einfache Messungen möglich. Die nachfolgenden Schritte sind optional.





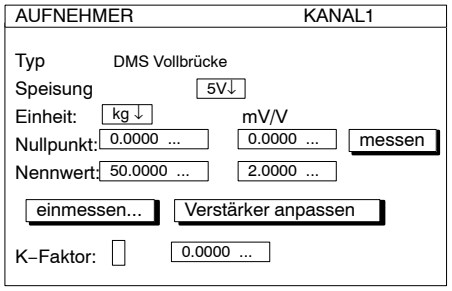


5. Einstellungen zur Signalaufbereitung:
   - Nullabgleich (Nullverschiebung)
   - Tarieren
   - Filter

6. Anzeigeformat einstellen
   - Einheit
   - Nachkommastellen
   - Anzeigebereich
   - Schrittweite

7. Analogausgänge einstellen
   - Brutto/Netto/Spitzenwert
   - Ausgangskennlinie
8. Einstellen von Zusatzfunktionen (falls notwendig)
   - Grenzwerte, Spitzenwerte
   - Fernsteuerkontakte, ...

2.1 Anpassen an den Aufnehmer



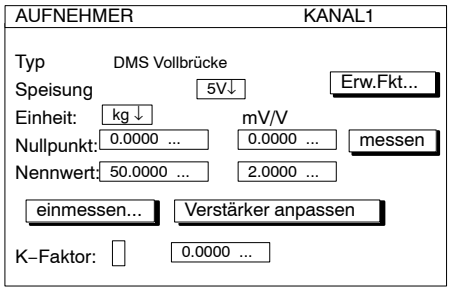
Typ

Auswahlfeld der anschließbaren Aufnehmertypen. Die Auswahl hängt ab vom Verstärkertyp und Anschlussplatte.

Speisung

Auswahlfeld der möglichen Speisungen (nicht bei allen Verstärkertypen vorhanden!). Die Auswahl hängt ab vom Verstärkertyp und Anschlussplatte. Weitere Hinweise finden Sie in den nächsten Kapiteln.

Nur ML38B:



Erw.Fkt... (nur bei ML38B)

Erweiterte Funktionen beim Verstärkereinschub ML38B (siehe Kapitel 2.1.1).

Einheit

Auswahlfeld der physikalischen Einheit. Die Grundeinheit mV/V ist nicht veränderbar.

Nullpunkt

Editierfelder für die Nullpunkteingabe. Linkes Feld bezieht sich auf die physikalische Einheit, rechtes Feld auf die Grundeinheit. Durch Aktivieren der Schaltfläche messen können Sie das aktuelle Nullsignal messen. Der Wert erscheint dann im rechten Editierfeld in mV/V.

Nennwert

Editierfelder für den Nennwert. Linkes Feld bezieht sich auf die physikalische Einheit, rechtes Feld auf die Grundeinheit (diesen Nennwert finden Sie auf dem Typenschild des Aufnehmers).

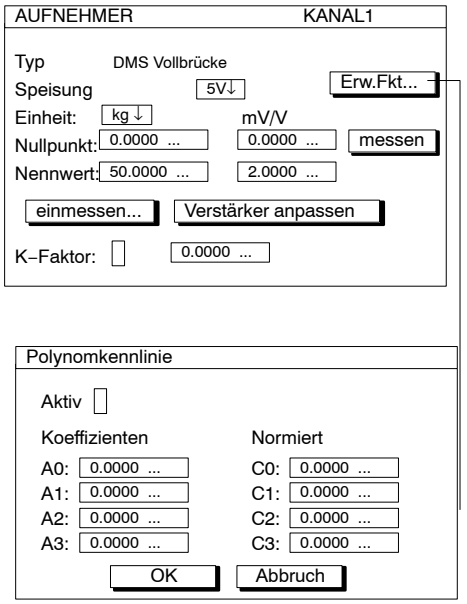
einmessen...

Schaltfläche zum Öffnen des Einstellfensters ”Kennlinien-Punkte”, in dem Sie die Kennlinien-Punkte 1 und 2 einmessen können.

Verstärker anpassen

Schaltfläche zum Anpassen des Verstärkers an die Eingaben von Nullpunkt und Nennwert.

2.1.1 Erweiterte Funktionen des ML38B



Nennwert

Geben Sie zunächst den Nennwert ein. Den Wert entnehmen Sie der Tabelle für die lineare Interpolationsgleichung (im Kalibrierschein), falls nicht vorhanden, geben Sie den Wert für die maximale Kalibrierstufe mit dem zugehörigen arithmetischen Mittelwert in elektrischer Einheit ein.

Hinweis

Diese Werte für den Nennwert dürfen Sie nach der Koeffizienteneingabe der Polynomkennlinie nicht mehr verändern!

Erw.Fkt...

Aktiv ☐

Drücken Sie die Bestätigungstaste, um die Kennlinie zu aktivieren (im Aktivierfeld erscheint ein Häkchen)

Koeffizienten/Normiert

Mit der kubischen Polynomkennlinie korrigieren Sie das Signal des Aufnehmers (in mV/V). Die Messwerte werden dadurch der wahren Kennlinie des Aufnehmers angepasst. Hierzu geben Sie die Koeffizienten A0, A1, A2 und A3 des Polynoms dritten Grades ein, das durch folgende Gleichung beschrieben wird:

$$Y_{Ph} = A3 \cdot Y_{el}^{3} + A2 \cdot Y_{el}^{2} + A1 \cdot Y_{el} + A0$$

Y_{Ph}: Anzeige in physikalischer Einheit mit Polynomkennlinie

Y_{el}: Messwert in elektrischer Einheit

Die Werte der Koeffizienten finden Sie im Kalibrierschein des Aufnehmers.

Der Verstärker selbst benötigt auf den Wert 1 normierte Koeffizienten (C0 ...C3), die Koeffizienten aus dem Kalibrierschein (A0 ...A3) werden vor der Weitergabe an den Verstärker (auch im MGCplus-Assistenten) automatisch umgerechnet.

Umrechnung: $C = A \cdot \frac{\text{Nennwert elektrische Einheit (rechtes Eingabefeld)}}{\text{Nennwert physikalische Einheit (linkes Eingabefeld)}}$

Beispiel: Koeffizienten aus einem DKD-Kalibrierschein *Kraft* von HBM eingeben.

Es gelten folgende Entsprechungen**:**

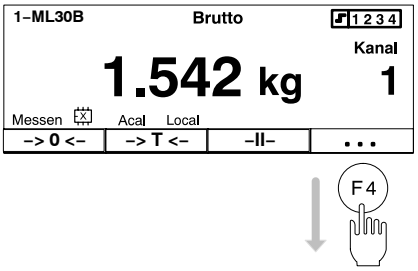
DKD-Kalibrierschein	Polynomgleichung
T	A1
S	A2
R	A3

ACHTUNG

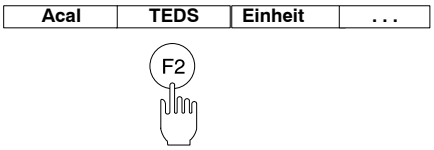
Beim Kalibrieren müssen die Messwerte in der elektrischen Einheit (mV/V) ohne Anzeigeanpassung erfasst werden!

2.2 TEDS-Aufnehmer

F-Tasten-Ebene 1



F-Tasten-Ebene 2



TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ist die Bezeichnung für ein elektronisches Datenblatt im Aufnehmer. Es ist in einem elektronischen Modul gespeichert, das untrennbar mit dem Aufnehmer verbunden ist. Es kann im Aufnehmergehäuse, im nichttrennbaren Kabel oder Anschlussstecker untergebracht sein.

Viele Komponenten im MGCplus-Verstärkersystem sind in der Lage, die im elektronischen Datenblatt gespeicherten Aufnehmerinformationen auszulesen und in Verstärkereinstellungen umzusetzen, so dass Messungen sofort gestartet werden können.

MGCplus unterstützt TEDS-Aufnehmer, deren Datenprotokoll (One-Wire-Protokoll) und Datenstruktur dem Standard IEEE 1451.4 entsprechen.

Zum Anschluss können die gleichen Kabel verwendet werden wie bei Aufnehmern ohne TEDS.

Einige Anschlussplatten des MGCplus-Systems, wie z. B. AP01i, bieten auch die Möglichkeit, TEDS-Datensignale auf zwei separaten Pins (Masse und TEDS-Datensignal) einzuspeisen.

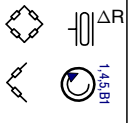
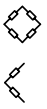
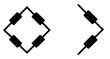
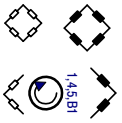
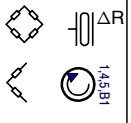
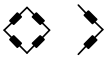
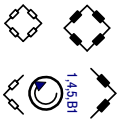
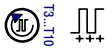
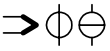
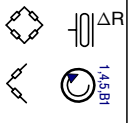
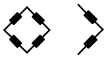
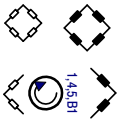
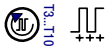
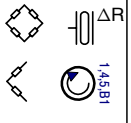
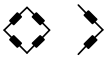
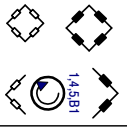
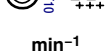
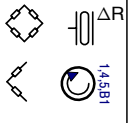
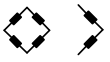
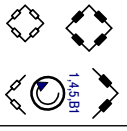
TEDS-Daten in den Verstärker laden

In der Werkseinstellung finden Sie die TEDS-Taste F2 in der 2. Ebene der Funktionstasten.

1. Drücken Sie im Messbetrieb (F4) .
2. Drücken Sie die TEDS-Taste (F2) .

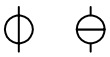
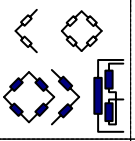
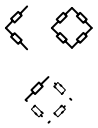
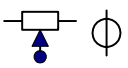
Der aktuelle Verstärker wird nun mit den Aufnehmereinstellungen aus dem TEDS-Chip parametriert, sofern er diese Funktionalität unterstützt.

Folgende Kombinationen aus Einkanalverstärkern mit entsprechenden Anschlussplatten unterstützen TEDS gemäß IEEE 1451.4. Alle Einkanalverstärker MLxxB sind hierbei für TEDS geeignet, müssen allerdings mit aktueller Firmware ausgestattet sein. Diese Firmware und das entsprechende Firmware-Downloadprogramm können Sie von der HBM Homepage kostenfrei herunterladen (www.hbm.com/support/downloads).

	ML01B	ML10B	ML30B	ML35B	ML38B	ML50B	ML55B ML55BS6	ML60B
TEDS **AP01i**								
TEDS **AP03i**								
AP07/1								 **min^{-1}** **T4WA**
AP08								
AP09								
TEDS **AP11i**								
AP12								 **min^{-1}** **T4WA**
TEDS **AP13i**								
AP14								
TEDS **AP18i**								**T10F(S)**

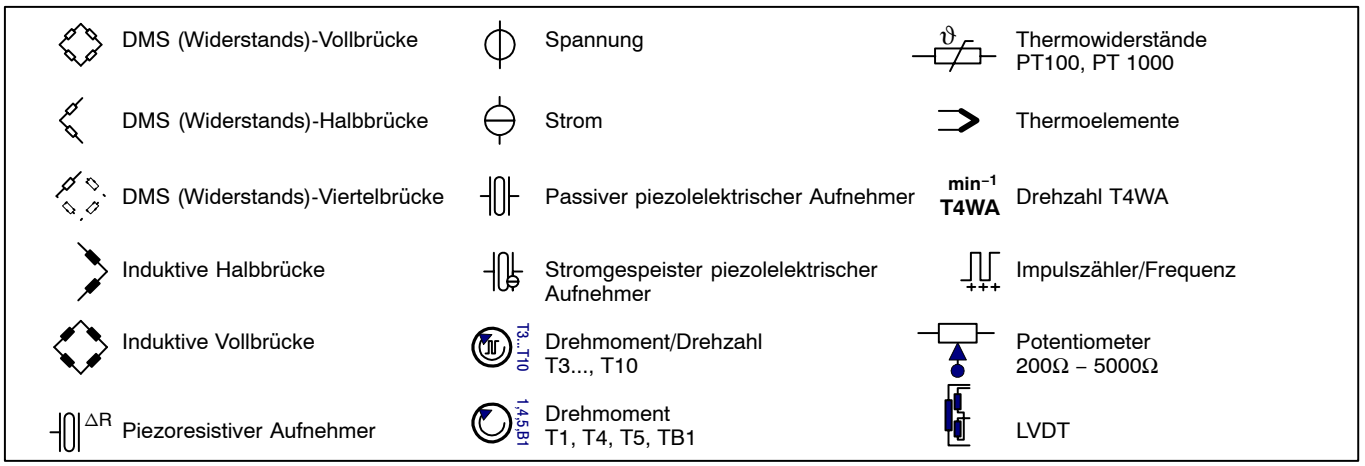
MGC*plus* mit AB22A / AB32

Bei Mehrkanalverstärkern sind folgende Verstärker-Anschlussplattenkombinationen TEDS-fähig.

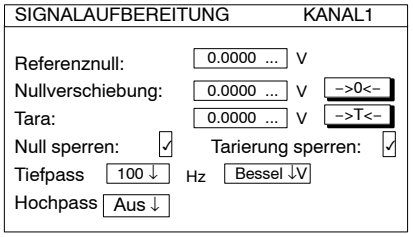
		ML801B	ML455	ML460
	AP401			
TEDS	AP402i(1)			
	AP409			
TEDS	AP418i			
TEDS	AP455i AP455iS6			
TEDS	AP460i			
	AP801 AP801S6			
	AP809			
TEDS	AP810i(2)			
TEDS	AP814Bi			
TEDS	AP815i			
	AP835			
TEDS	AP836i(2)			

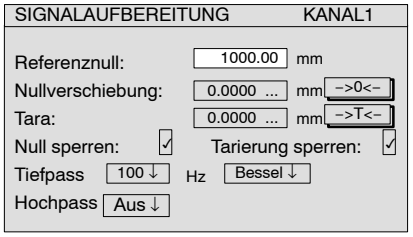
(1) erhältlich ab Dezember 2005
(2) erhältlich ab Oktober 2005

Legende


DMS (Widerstands)-Vollbrücke
DMS (Widerstands)-Halbbrücke
DMS (Widerstands)-Viertelbrücke
Induktive Halbbrücke
Induktive Vollbrücke
ΔR
Piezoresistiver Aufnehmer
Spannung
Strom
Passiver piezolelektrischer Aufnehmer
Stromgespeister piezolelektrischer Aufnehmer
T3...T10
Drehmoment/Drehzahl T3..., T10
1,4,5,B1
Drehmoment T1, T4, T5, TB1
Thermowiderstände PT100, PT 1000
Thermoelemente
min⁻¹ T4WA
Drehzahl T4WA
Impulszähler/Frequenz
Potentiometer 200Ω – 5000Ω
LVDT

2.3 Signalaufbereitung

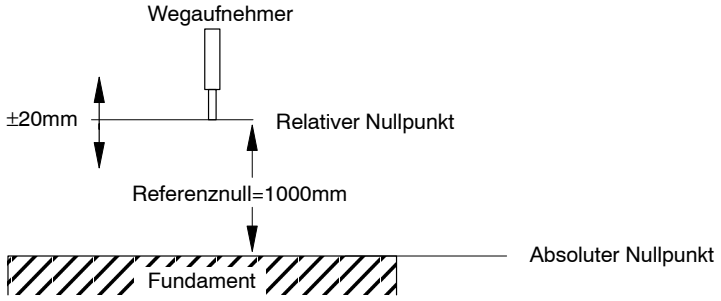




Referenznull

Betrag, um den der relative Nullpunkt gegenüber Absolut-Null versetzt ist.

Beispiel: Ein Wegaufnehmer (Nennmessweg ±20mm) soll vom Maschinenfundament aus gemessen in einer Höhe von 1m befestigt werden. In der Anzeige soll die Bewegung absolut angezeigt werden.



Nullverschiebung

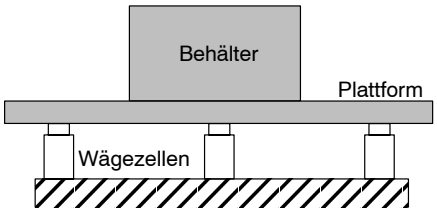
Durch Aktivieren der Schaltfläche ->0<- lösen Sie einen Nullabgleich aus. Ist der Wert der Nullverschiebung bekannt, können Sie diesen auch direkt im Editierfeld eingeben. Der Nullabgleich beeinflusst die Brutto-Anzeige.

Tara

Durch Aktivieren der Schaltfläche ->T<- lösen Sie eine Tarierung aus. Ist der Tarawert bekannt, können Sie diesen auch direkt im Editierfeld eingeben. Eine Tarierung beeinflusst die Netto-Anzeige.

Null sperren/Tarierung sperren

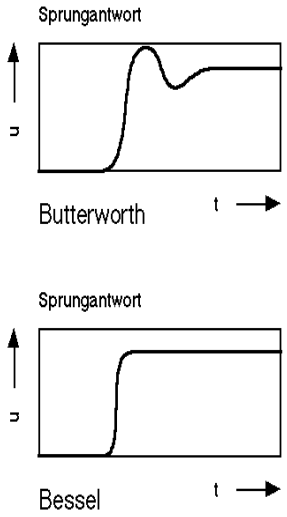
Den Nullabgleich und/oder das Tarieren können Sie sperren. Die Sperrung gilt für alle Auslösemechanismen (F-Tasten, Steuereingänge, Software).



Ein kleines Beispiel soll den Unterschied zwischen Nullabgleich und Tarieren verdeutlichen:

Eine Plattform steht auf drei Wägezellen und soll der Behälterverwiegung dienen. In den Behälter werden nacheinander zwei verschiedene Komponenten geschüttet, deren Einzelgewicht (Netto) angezeigt werden soll.
Die Tabelle fasst die Zustände vor und nach dem Auslösen des Nullabgleichs bzw. der Tarierung.

	Handlung	Einstellfenster		Anzeige	
		Nullverschiebung	Tara	Brutto	Netto
Plattform 55kg	–>0<–	55kg	0	vorher 55kg	vorher 55kg
				nachher 0kg	nachher 0kg
Behälter 6kg	–>0<–	61kg	0	vorher 6kg	vorher 6kg
				nachher 0kg	nachher 0kg
Komponente 1 7kg	–>T<–	61kg	7kg	vorher 7kg	vorher 7kg
				nachher 7kg	nachher 0kg
Komponente 2 8kg	–	61kg	15kg	15kg (Gesamtinhalt des Behälters)	8kg (nur Komponente 2)



Tiefpass

Tiefpassfilter werden eingesetzt, um nicht erwünschte höherfrequente Störungen zu unterdrücken, die über einer bestimmten Grenzfrequenz liegen.

Amplitudengang, Laufzeit und Sprungantwort sind abhängig von der Filtercharakteristik. Sie können wählen zwischen der Butterworth-Charakteristik und der Bessel-Charakteristik.

Die Butterworth-Charakteristik zeigt einen linearen Amplitudengang mit einem steilen Abfall oberhalb der Grenzfrequenz. Es tritt ein Überschwingen von ca. 10% auf.

Die Bessel-Charakteristik zeigt eine Sprungantwort mit sehr kleinem (<1%) oder keinem Überschwingen. Der Amplitudengang fällt flacher ab.

Hochpass

Hochpassfilter werden eingesetzt, um nicht erwünschte niederfrequente Störungen zu unterdrücken, die unter einer bestimmten Grenzfrequenz liegen. Mit dem Hochpass können Sie langsame Schwankungen, die zum Beispiel durch Temperatureinflüsse und die zeitliche Drift entstehen, unterdrücken.

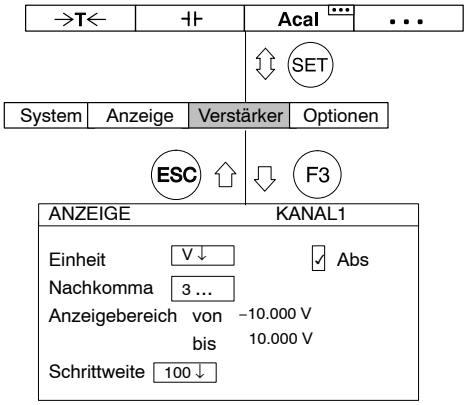
Der Hochpassfilter ist beim Anschluss von Widerstandsthermometern und Thermoelementen ohne Funktion.

Hinweis: Damit der Hochpass funktioniert, darf die Tiefpasseinstellung folgende Grenzen nicht unterschreiten:

Bessel: ≥5Hz

Butterworth: ≥10Hz

2.4 Anzeige



Einheit
Auswahl der Einheit in der Anzeige. Sie können zwischen der Grundeinheit (mV/V), der Anwendereinheit (z. B. kg) und der Einheit des analogen Ausganges wählen (V). In der Anzeige erscheint dann der zugehörige Messwert.
Die gleiche Wirkung erzielen Sie mit der Funktion ”Einheit” (Werkseinstellung: F3/Ebene 2; siehe auch Seite G-24).

Abs
Ist die Absolutanzeige aktiviert (☑), erscheint in der Anzeige das Signal am Eingang des Messverstärkers ohne Signalaufbereitung (wie z. B. Nullverschiebung oder Tarierung).

Nachkomma
Anzahl der Nachkommastellen.

Anzeigebereich
Anzeigebereich in der gewählten Einheit (wird automatisch angezeigt).

Schrittweite
Die Schrittweite legt die Größe der Anzeigesprünge fest. Sie bezieht sich auf die letzte Nachkommastelle des Nennwertes.

Beispiel: Nennwert 20kg

Nachkommastellen 1 (20,0kg)

Schrittweite 1 bedeutet Anzeigensprünge à 100g

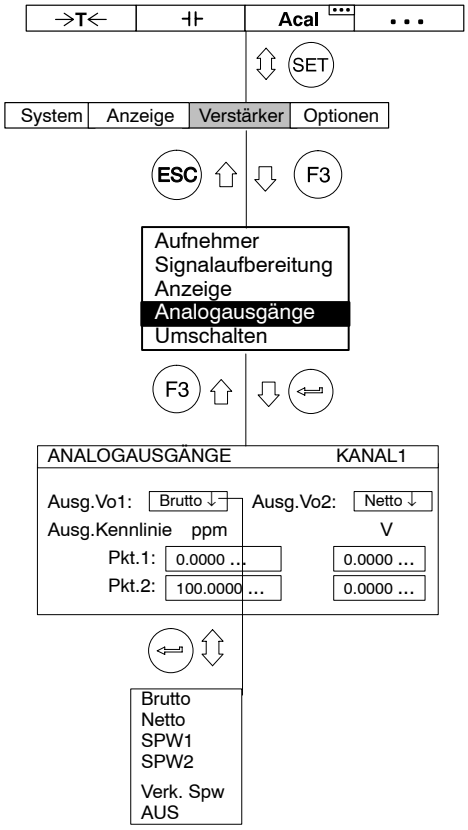
Schrittweite 5 bedeutet Anzeigensprünge à 500g

Nachkommastellen 3 (20,000kg)

Schrittweite 1 bedeutet Anzeigensprünge à 1g

Schrittweite 5 bedeutet Anzeigensprünge à 5g

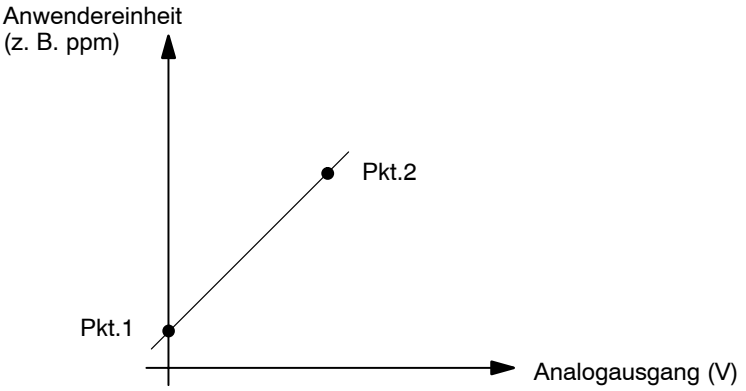
2.5 Analogausgänge (nur Einkanal-Einschübe)

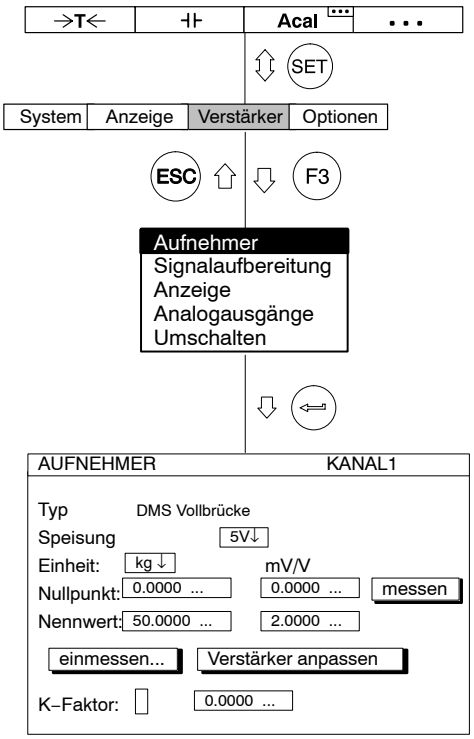


Ausgang V_O1
Signalauswahl für den Analogausgang 1 (BNC-Buchse Frontplatte).

Ausgang V_O2
Signalauswahl für den Analogausgang 2 (Buchse Bu2 Geräterückseite).

Ausgangskennlinie
Die Editierfelder für die Kennlinienpunkte 1 und 2 werden automatisch aktualisiert, sobald Sie im Eingabefenster ”Aufnehmer” die Schaltfläche Verstärker anpassen aktivieren. Sie können die Ausgangskennlinie aber auch durch Direkteingabe ändern.



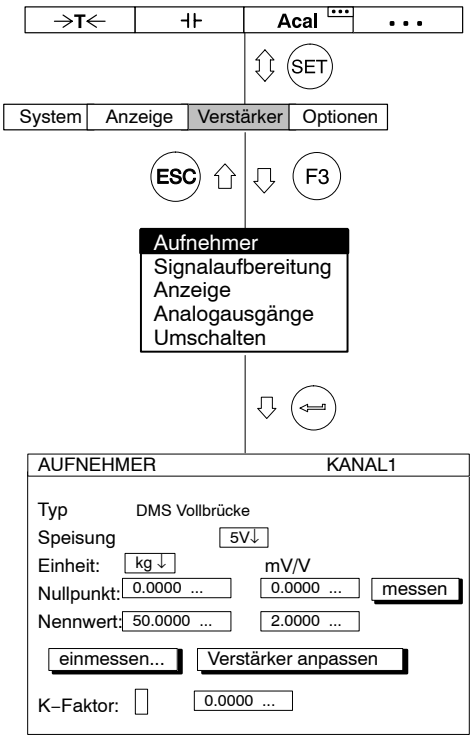


Beispiel: Minimaleinstellung für erste Messung

Der Aufnehmer ist eine Wägezelle mit folgenden Nenndaten: Nennlast 50kg

Nennkennwert 2mV/V

1. Wählen Sie mit den Kanalwahltasten (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe (siehe D-16) den gewünschten Kanal an.
2. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3) , wählen Sie mit den Cursortasten (⇕) "Aufnehmer" aus und bestätigen Sie mit (⏎).
4. Wählen Sie mit den Cursortasten (⇕) "DMS-Vollbrücke" aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wechseln Sie mit (⇕) ins Auswahlfeld "Speisung", drücken Sie (⏎) und wählen Sie 5V aus.
6. Bestätigen Sie mit (⏎).
7. Wechseln Sie mit (⇕) ins Auswahlfeld "Einheit". Drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit "kg" aus und bestätigen Sie mit (⏎).
8. Wechseln Sie mit (⇕) ins Editierfeld "Nullpunkt" und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert "0" ein. Bestätigen Sie mit (⏎).



9. Entlasten Sie die Wägezelle.
10. Wechseln Sie mit ◀▶ auf die Schaltfläche [messen...] und bestätigen Sie mit ⏎ (der gemessene Wert erscheint im rechten Editierfeld von ”Nullpunkt”)
11. Wechseln Sie mit ◀▶ ins Editierfeld ”Nennwert”und geben Sie den Wert ”50” ein. Bestätigen Sie mit ⏎.
12. Wechseln Sie mit ▶ ins rechte Editierfeld (Spalte mV/V) und geben Sie den Wert ”2” ein. Bestätigen Sie mit ⏎.
13. Wählen Sie mit ◀▶ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⏎.
14. Wechseln Sie mit der Umschalttaste SET in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit ⏎.

3 Anpassen an den Aufnehmer

3.1 DMS-Aufnehmer

DMS-Aufnehmer (Wägezellen, Kraftaufnehmer von HBM) sind passive Aufnehmer, die folgende Merkmale aufweisen:

- sie müssen mit einer Speisespannung versorgt werden (Trägerfrequenz oder Gleichspannung)
- es sind DMS-Vollbrücken
- folgende Daten kennzeichnen den Aufnehmer:
  - Nennlast (z. B. 20kg)
  - Nennkennwert (z. B. 2mV/V)

Diese Angaben müssen bei der Anpassung des Messverstärkers berücksichtigt werden.
Standardeinstellung für die Speisespannung U_B bei DMS-Vollbrücken ist 5V. Werden höhere Messbereiche gewünscht oder sind mehrere Aufnehmer parallelgeschaltet, muss eine kleinere Speisespannung gewählt werden. Die einzelnen Werte sind abhängig vom verwendeten Einschub.

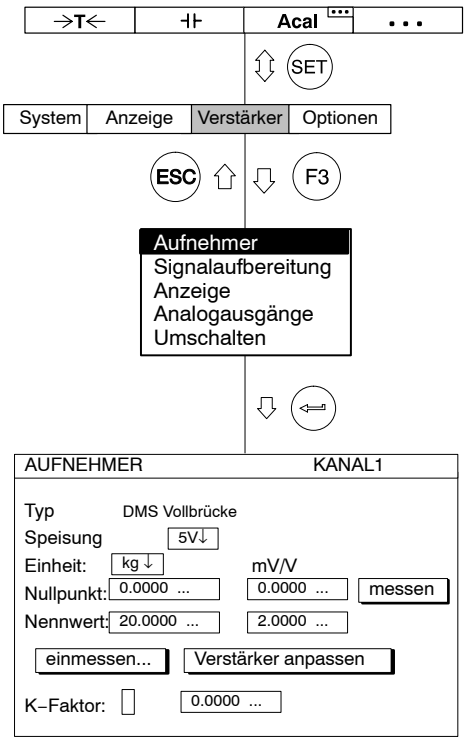
Messverstärker	Messbereichsgrenzen (mV/V)		
	U_B=5V	U_B=2,5V	U_B=1V
ML10B	±0,2...6,12	±0,4...12,24	±1,0...30,6
ML30B	±0,1...3,06	±0,2...6,12	±0,5...15,3
ML38	±0,2...5,1	±0,4...10,2	–
ML55B	±0,1...3,06	±0,2...6,12	±0,5...15,3

Bei diesen Messbereichsgrenzen kann je nach Einstellung eine Spannung von 1V ... 10V am Analogausgang generiert werden.

Wichtiger Hinweis:

Die angegebenen Messbereichsendwerte sind Maximalwerte und können nicht durch Einstellungen des Analogausganges beeinflusst werden!

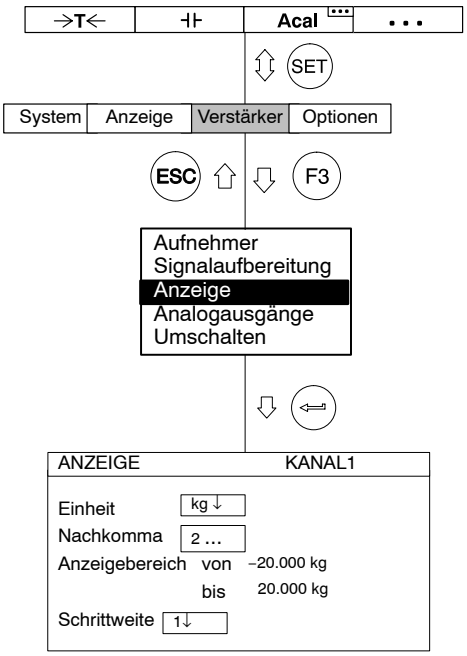
3.1.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:
Wägezelle mit den Kenndaten: Nennlast 20kg, Speisespannung 5V, Nennkennwert 2mV/V

Es soll bis 10kg gemessen werden, d. h. der Anzeigebereich für den Messverstärker beträgt ±10.00kg (Anzeige mit 2 Nachkommastellen). Am Analogausgang sollen 10V erzeugt werden, bei einer Belastung von 10kg.

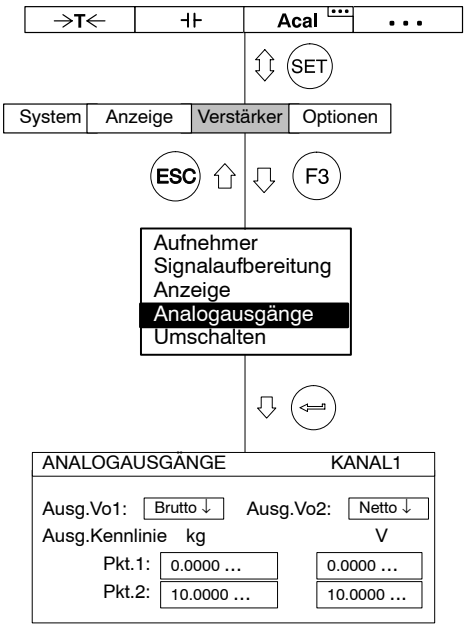
1. Wählen Sie mit den Kanalwahltasten (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⇦).
2. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◆) ”DMS-Vollbrücke” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Speisung”, drücken Sie (⇦) und wählen Sie 5V aus.
7. Bestätigen Sie mit (⇦).
8. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”kg” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
9. Wechseln Sie mit (◆) ins Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit (⇦).



10. Entlasten Sie die Wägezelle.
11. Wechseln Sie mit ◆ auf die Schaltfläche [messen] und bestätigen Sie mit ⏎ (der gemessene Wert erscheint im rechten Editierfeld von ”Nullpunkt”)
12. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”20” ein.
13. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”2” ein (unterhalb der Einheit mV/V).
14. Wählen Sie mit ◆ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⏎. Wenn Sie die Anzeige und Ausgangskennlinie nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 24. fortfahren.
15. Gehen Sie mit F3 ins Pull-Up-Menü zurück.
16. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit ⏎.
17. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit ⏎.
18. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” den Wert ”2” ein und bestätigen Sie mit ⏎.

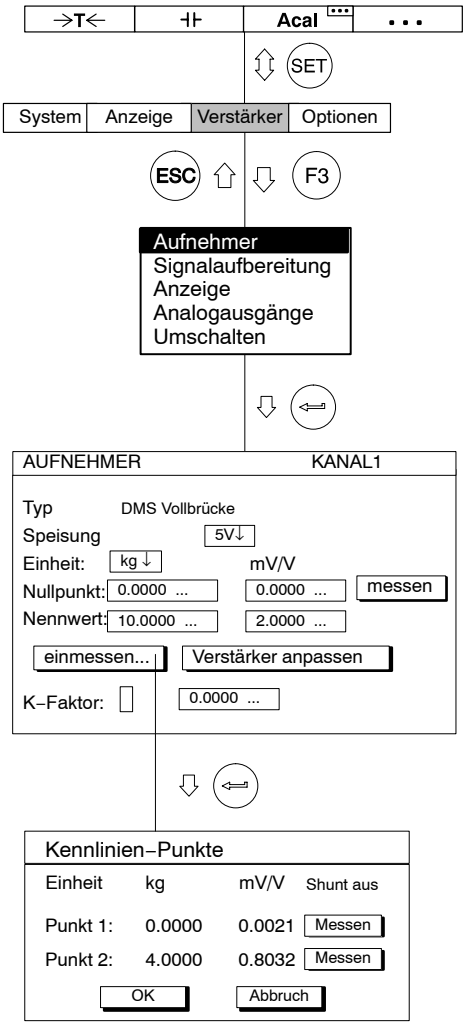
*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel: Eingabe 10.0 kg
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 100g
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 500g
Eingabe 10.000 kg
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 1g
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 5g



19. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
20. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Analogausgänge” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
21. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Ausgang Vo1” das gewünschte Signal an und bestätigen Sie mit (⇦).
22. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Ausgang Vo2” das gewünschte Signal an und bestätigen Sie mit (⇦).
23. Wählen Sie mit (✥) das Editierfeld ”Ausgangskennlinie Pkt.2” an und geben Sie den gewünschten Wert ein (links für die Anzeige, rechts für den Analogausgang). Bestätigen Sie mit (⇦).
24. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

3.1.2 Einmessen der Aufnehmerkennlinie



Übernahme der vom Aufnehmer abgegebenen Signale bei definierter Belastung.

Beispiel: Für die Kalibrierung einer 10kg-Wägezelle wird ein Kalibriergewicht von 4kg benutzt.

Hinweis: Werden Nullpunkt und Nennwert nicht geändert (z. B. bei einer Rekalibrierung), können Sie die Punkte 1–10 überspringen.

1. Wählen Sie mit den Kanalwahltasten (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◆) ”DMS Vollbrücke” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Speisung”, drücken Sie (⏎) und wählen Sie 5V aus.
7. Bestätigen Sie mit (⏎).
8. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”kg” aus und bestätigen Sie mit (⏎).

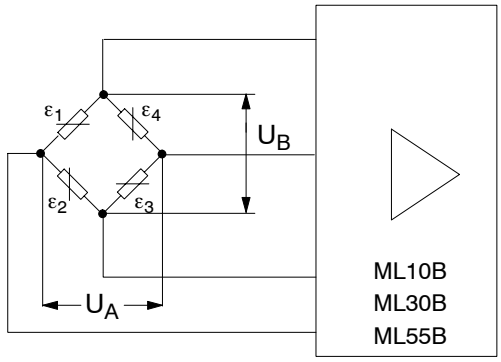
9. Wechseln Sie mit ⟨⟩ ins Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
10. Wechseln Sie mit ⟨⟩ ins Editierfeld ”Nennwert” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”10” ein. Bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
11. Wählen Sie mit ⟨⟩ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
12. Wählen Sie mit den Cursortasten ⟨⟩ die Schaltfläche [einmessen...] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
13. Entlasten Sie den Aufnehmer.
14. Geben Sie im **linken** Editierfeld des Kennlinienpunktes1 den Wert ”0” ein und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
15. Wählen Sie mit der Cursortaste ⟨⟩ die Schaltfläche [messen] in der Zeile ”Punkt 1” an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
16. Wählen Sie mit der Cursortaste ⟨⟩ das linke Editierfeld in der Zeile ”Punkt 2” an, geben Sie den Wert ”4” ein und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
17. Belasten Sie den Aufnehmer mit dem 4kg-Kalibriergewicht.
18. Wählen Sie mit den Cursortasten ⟨⟩ das Tastensymbol [messen] in der Zeile ”Punkt 2” an. Wenn Sie nun ⟨↵⟩ drücken, wird eine Messung gestartet und der aktuelle Messwert in mV/V erscheint links neben der Schaltfläche [messen] .

19. Wählen Sie mit den Cursortasten die Schaltfläche ”OK” an und bestätigen Sie mit (der Verstärker rechnet den Nennwert auf 10kg um, die Kalibrierdaten für 4kg bleiben erhalten).
20. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit .

3.2 Dehnungsmessstreifen

Die zur Beurteilung der Werkstoffbeanspruchung heranzuziehende Größe ist die mechanische Spannung, welcher der Werkstoff ausgesetzt ist. Eine praktikable Methode zur experimentellen Bestimmung von Werkstoffspannungen gründet sich auf Dehnungsmessstreifen (DMS). Eine detaillierte Beschreibung der DMS-Technik können Sie im Buch "Eine Einführung in die Technik des Messens mit Dehnungsmessstreifen" (Autor: Karl Hoffmann, Herausgeber HBM Darmstadt) finden.

Durch Dehnung ändert sich der Widerstand des DMS. Diese Änderung liegt in mΩ- und μΩ-Bereich, deswegen wird für die Messung mit großer Genauigkeit die sogenannte Wheatstonesche Brücke benutzt.



$$\frac{U_A}{U_B} = \frac{k}{4} \cdot \varepsilon$$

U_B = Brückenspeisespannung

U_A = Brückenausgangsspannung

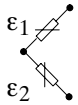
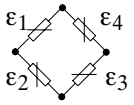
$\frac{U_A}{U_B}$ = relative Änderung der Speisespannung

$\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4$ Gesamtdehnung

k = Dehnungsempfindlichkeit (k-Faktor)

Abb.3.1: Wheatstonesche Brücke

Mit dem MGC*plus*-Messsystem können Sie die Dehnung von einem DMS oder eine Gesamtdehnung von mehreren DMS messen. Die möglichen Brückenschaltungen und die notwendige Gerätekonfiguration ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Brückenart	Anzahl der aktiven DMS	Gesamtdehnung	Anschlussplatte	Messverstärker
Viertelbrücke	1	ε	AP14	ML10B, ML30B, ML55B
Halbbrücke 	2	$\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$	AP01iAP01i, AP03i, AP11i, AP12, AP13i, AP14	ML10B, ML55B ML30B (nur mit AP14)
Vollbrücke 	4	$\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4$	AP01iAP01i, AP03i, AP11i, AP12, AP13i, AP14	ML10B, ML30B, ML55B, ML38[1)]

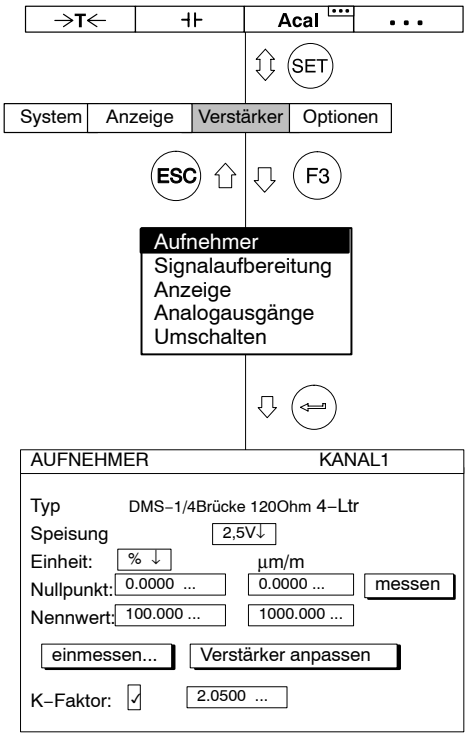
1) Nur in Verbindung mit AP01i und AP03i

Das Messsystem misst immer die Gesamtdehnung (ε) der einzelnen aktiven DMS in der Wheatstoneschen Brücke. In der Praxis werden für die mechanische Spannungsanalyse meistens einzelne DMS benutzt.
Die Halbbrücke und die Vollbrücke werden wegen der Temperaturkompensation, des größeren Messsignals, besserer Kabelwiderstandkompensation und bei einigen Spannungszuständen (z. B. Messung an einem Biegestab) benutzt.

Der wichtigste Kennwert eines DMS ist der k-Faktor (Dehnungsempfindlichkeit). Das MGC*plus*-Messsystem schaltet automatisch auf Dehnungsmessung um, wenn ein k-Faktor >0 eingegeben wird. Die Skalierung des Nullpunktes und des Messbereichs erfolgt in μm/m. Durch Änderung der Einheit und des Anzeigeendwertes, können andere physikalische Größen (z. B. mechanische Spannung in N/mm^2) abgeleitet werden. Wenn als k-Faktor Null eingegeben wird, schaltet das System in mV/V um.

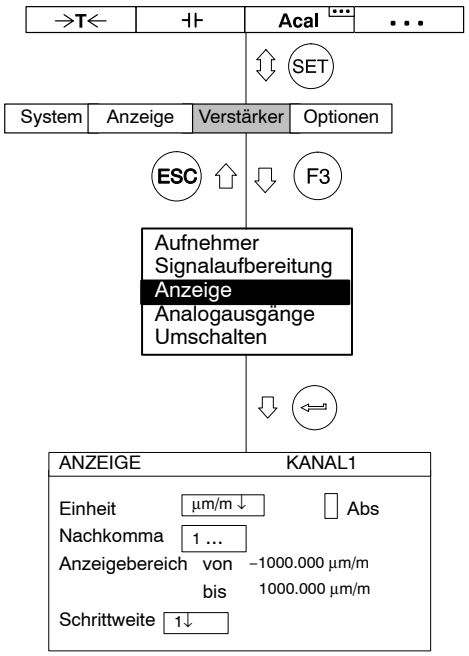
Beispiel: Es soll mit 120Ω-Einzel-DMS eine Dehnung bis 1000 µm/m gemessen werden. Der k-Faktor des DMS ist 2,05. Die Speisespannung spielt in diesem Beispiel keine Rolle. Die Einstellung wird für 2,5V beschrieben.

3.2.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit den Kanalwahltasten (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie im Pop-Up-Menü ”Typ” aus.
6. Wählen Sie im Auswahlfeld Typ ”DMS-1/4-Brücke 120 Ohm 4-Ltr” an und im Auswahlfeld Speisung ”2,5V” an.
7. Wählen Sie mit (◆) das Editierfeld ”K-Faktor” an und geben Sie den Wert ”2.05” ein. Drücken Sie die Bestätigungstaste (⏎).

   Da der Verstärker nach der Eingabe des k-Faktors die Grundeinheit von mV/V automatisch auf µm/m ändert, spielt in diesem Beispiel die physikalische Einheit keine Rolle. Das hier dargestellte Menüfenster basiert auf der Anzeige in der Werkseinstellung.



8. Wechseln Sie mit (◂▸) ins **rechte** Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit (⏎).
9. Wechseln Sie mit (◂▸) ins **rechte** Editierfeld ”Nennwert” und geben Sie den Wert ”1000” ein. Bestätigen Sie mit (⏎).
10. Wählen Sie mit (◂▸) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⏎).
11. Drücken Sie (F3).
12. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
13. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Einheit” µm/m an und bestätigen Sie mit (⏎).
14. Wechseln Sie mit (◂▸) ins Aktivierfeld “Abs” und deaktivieren Sie die Absolutanzeige mit (⏎).
15. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⏎).
16. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⏎).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel: Eingabe 1000.0 µm/m
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 100µm/m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 500µm/m
Eingabe 10.000 µm/m
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 1µm/m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 5µm/m

17. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).
18. Führen Sie im unbelasteten Zustand einen Nullabgleich durch (Funktionstaste (F1) in der Werkseinstellung).

3.3 Induktiv-Aufnehmer

Induktiv-Aufnehmer (Wegaufnehmer von HBM) sind passive Aufnehmer, die folgende Merkmale aufweisen:

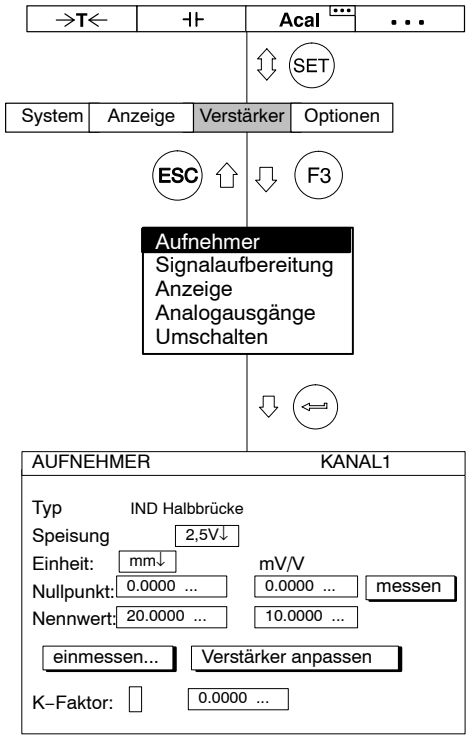
- sie müssen mit einer Speisespannung versorgt werden (Trägerfrequenz)
- es sind induktive Halbbrücken
- folgende Daten kennzeichnen den Aufnehmer:
  - Nennweg (z. B. 20mm)
  - Nennkennwert (z. B. 10mV/V)

Standardeinstellung für die Speisespannung U_B bei Induktiv-Aufnehmern ist 2,5V. Werden höhere Messbereiche gewünscht oder sind mehrere Aufnehmer parallelgeschaltet, muss eine kleinere Speisespannung gewählt werden. Die einzelnen Werte sind abhängig vom verwendeten Einschub.

Messverstärker	Messbereichsgrenzen (mV/V)		
	U_B=5V	U_B=2,5V	U_B=1V
ML50B	–	±6,0...183,6	±15,0...459,0
ML51B	±0,1...3,06	–	±0,5...15,3
ML55B	±1,5...45,9	±3,0...91,8	±7,5...229,5

Bei diesen Messbereichsgrenzen kann je nach Einstellung eine Spannung von 1V...10V am Analogausgang generiert werden.
Wichtiger Hinweis:
Die angegebenen Messbereichsendwerte sind Maximalwerte und können nicht durch Einstellungen des Analogausganges beeinflusst werden!

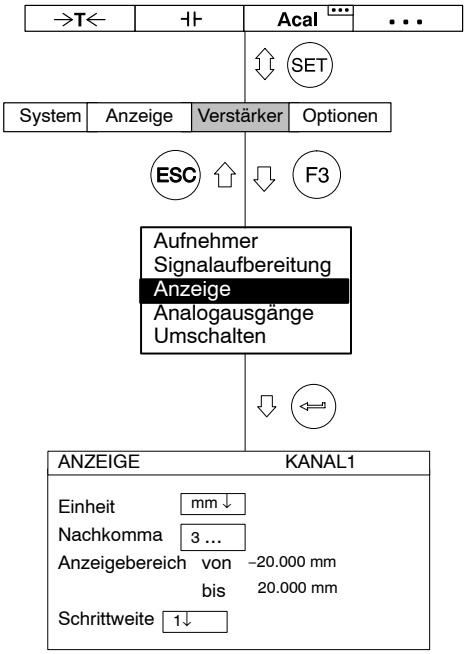
3.3.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen für einen Wegaufnehmer erläutert mit den Kenndaten:

Nennweg 20mm, Speisespannung 2,5V, Nennwert 10mV/V. Der Anzeigebereich von 15mm soll am Ausgang 10V entsprechen.

1. Wählen Sie mit den Kanalwahltasten (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⇦).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◆) ”IND Halbbrücke” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Speisung”, drücken Sie (⇦) und wählen Sie 2,5V aus.
7. Bestätigen Sie mit (⇦).
8. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”mm” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
9. Wechseln Sie mit (◆) ins Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit (⇦).
10. Bringen Sie den Aufnehmer in die Nullposition.



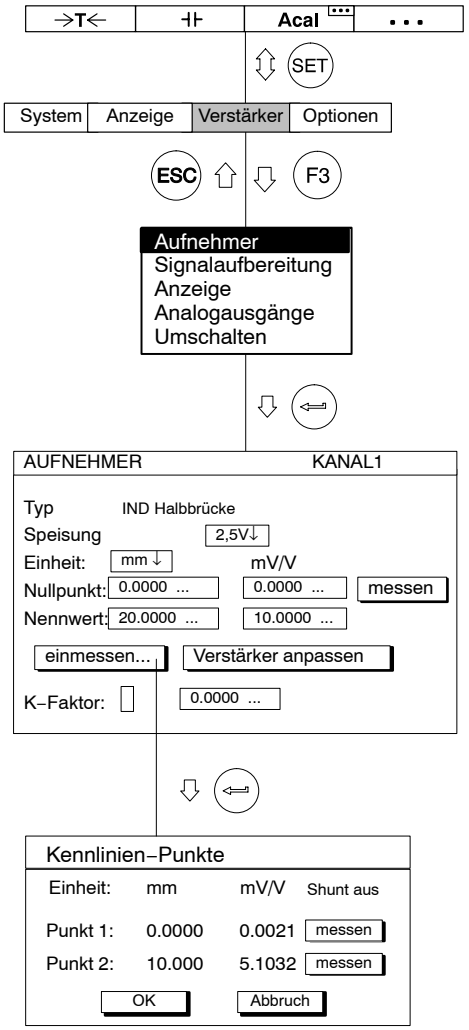
11. Wechseln Sie mit ⇕⇔ auf die Schaltfläche [messen] und bestätigen Sie mit ⏎ (der gemessene Wert erscheint im rechten Editierfeld von ”Nullpunkt”)
12. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”20” ein.
13. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”10” ein (unterhalb der Einheit mV/V).
14. Wählen Sie mit ⇕⇔ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⏎. Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 20. fortfahren.
15. Gehen Sie mit F3 ins Pull-Up-Menü zurück.
16. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit ⏎.
17. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit ⏎.
18. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit ⏎.

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel: Eingabe 10.0 mm
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1mm
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5mm
Eingabe 10.000 mm
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001mm
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005mm

19. Gehen Sie mit F3 ins Pull-Up-Menü zurück.
20. Wechseln Sie mit der Umschalttaste SET in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit ⏎.

3.3.2 Einmessen der Aufnehmerkennlinie

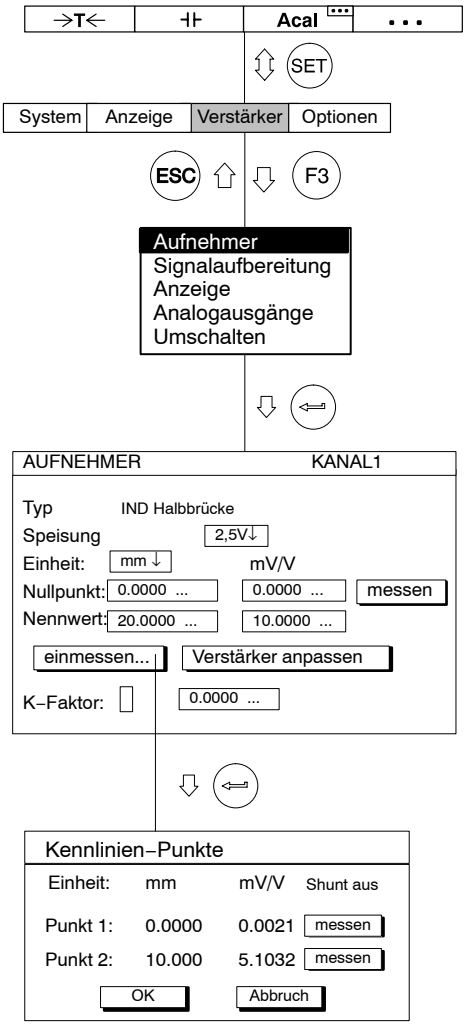


Durch Übernahme der vom Aufnehmer abgegebenen Signale bei definierter Auslenkung

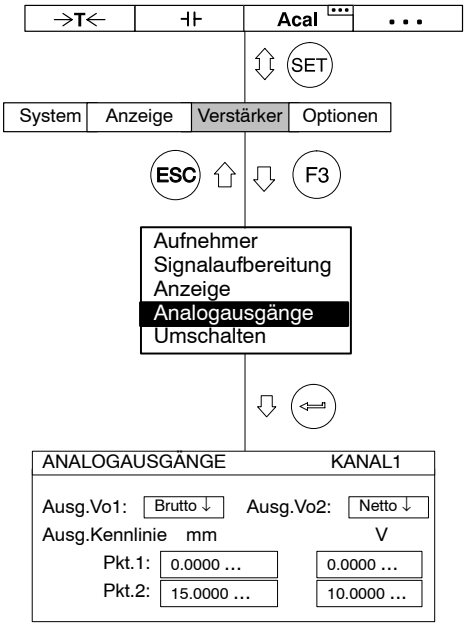
Beispiel: Ein Wegaufnehmer mit einem Nennmessweg von 20mm (Nennwert 10mV/V) wird mit einem Kalibriermass von 10mm eingestellt, aber der Messbereich soll 15mm betragen.

Hinweis: Werden Nullpunkt und Nennkennwert nicht geändert (z. B. bei einer Rekalibrierung), können Sie die Punkte 1.–12. überspringen.

1. Stellen Sie den Aufnehmer in die Nullposition.
2. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
3. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
4. Drücken Sie (F3).
5. Wählen Sie im Pop-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Speisung”, drücken Sie (⏎) und wählen Sie 2,5V aus.
7. Bestätigen Sie mit (⏎).
8. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”mm” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
9. Wechseln Sie mit (◄►) ins Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit (⏎).



10. Wechseln Sie mit ⟷ auf die Schaltfläche [messen] und bestätigen Sie mit ⏎ (der gemessene Wert erscheint im rechten Editierfeld von ”Nullpunkt”)
11. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”20” ein (unterhalb der Einheit ”mm”) und bestätigen Sie mit ⏎.
12. Wählen Sie mit ⟷ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⏎.
13. Wählen Sie mit den Cursortasten ⟷ die Schaltfläche [einmessen...] an und bestätigen Sie mit ⏎ .
14. Bringen Sie den Aufnehmer in die Nullposition..
15. Geben Sie im **linken** Editierfeld des Kennlinienpunktes1 den Wert ”0” ein und bestätigen Sie mit ⏎.
16. Wählen Sie mit der Cursortaste ⟷ die Schaltfläche [messen] in der Zeile ”Punkt 1” an und bestätigen Sie mit ⏎ .
17. Wählen Sie mit der Cursortaste ⟷ das linke Editierfeld in der Zeile ”Punkt 2” an, geben Sie den Wert ”10” ein und bestätigen Sie mit ⏎ .
18. Bringen Sie das Kalibriermaß unter die Tastspitze des Wegaufnehmers.
19. Wählen Sie mit den Cursortasten ⟷ das Tastensymbol [messen] in der Zeile ”Punkt 2” an. Wenn Sie nun ⏎ drücken, wird eine Messung gestartet und der aktuelle Messwert in mV/V erscheint links neben der Schaltfläche [messen] .



20. Wählen Sie mit (↕↔) die Schaltfläche ”OK” an und bestätigen Sie mit (↵) (der Verstärker rechnet die Nennwert auf 20mm um, die Kalibrierdaten für 10mm bleiben erhalten).
21. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
22. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Analogausgänge” aus und bestätigen Sie mit (↵).
23. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Ausgang Vo1” das Brutto-Signal an und bestätigen Sie mit (↵).
24. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Ausgang Vo2” das gewünschte Signal an und bestätigen Sie mit (↵).
25. Wählen Sie mit (↕↔) das Editierfeld ”Ausgangskennlinie Pkt.2” an und geben Sie den gewünschten Wert ein (links ”15” für die Anzeige, rechts ”10” für den Analogausgang). Bestätigen Sie mit (↵).
26. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (↵).

3.4 Drehmomentaufnehmer

Drehmomentaufnehmer mit verschiedenen Messprinzipien erfordern verschiedene Verstärkereinschübe im MGC*plus*-System und damit unterschiedliche Bedienschritte.

Die HBM-Drehmomentmesswellen der Typenreihe TB1A, TB2 arbeiten mit DMS-Vollbrücken. Zur Anpassung des Drehmomentkanals (ML10B, ML30B, ML38, ML55B) dieser Messwellen muss entsprechend der Beschreibung im Abschnitt 3.1 (DMS-Aufnehmer) vorgegangen werden.

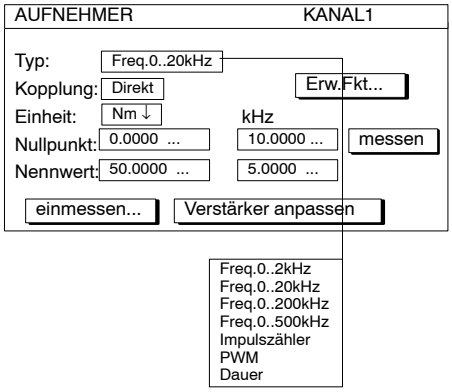
Die Anpassung des Drehzahlkanals (ML60B/ML460) entspricht der in diesem Kapitel beschriebenen Vorgehensweise.

Die HBM-Drehmomentaufnehmer der Typenreihe T3_FNA, T10F–KF1 arbeiten mit einem Frequenzmodulationsverfahren (TF ca. 10kHz entspricht der unbelasteten Welle, Modulation durch Belastung ±5kHz). Zur Messwertverarbeitung benötigen Sie die Anschlussplatten AP07 oder AP07/1.

Die HBM-Drehmomentmessflansche der Typenreihe T10F/T10FS–SF1/SU2, T10FM benötigen beim Betrieb mit den Verstärkereinschüben ML60B (je einen Verstärkereinschub für Drehmoment und Drehzahl) die Anschlussplatte AP17.

Beim Verwenden der Verstärkereinschübe ML460 (Mehrkanal-Einschub) mit den Anschlussplatten AP460i sind die Aufnehmer T10... extern zu speisen.

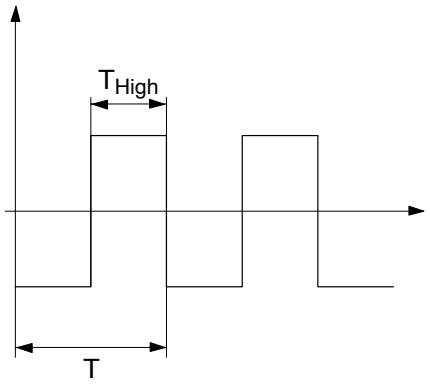
Für die Berechnung zusätzlicher Größen, wie zum Beispiel der Rotationsleistung (Produkt aus Drehmoment und Drehzahl), eignet sich der frei programmierbare Einschub ML70B für MGCplus. Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung von ”Online-Berechnungskanälen” in der HBM-Messdatenerfassungssoftware catman.



Besonderheiten ML460/AP460i:

Das Einstellmenü “Aufnehmer” ist um die Typen “PWM” und “Dauer” erweitert.

Bei angeschlossenen induktiven Drehzahlaufnehmern (T–R-Spulen) ist im Einstellmenü “Typ: Freq. 0 ...x kHz” und “Kopplung: Integrierend” zu wählen.



PWM (Pulsweitenmodulation)

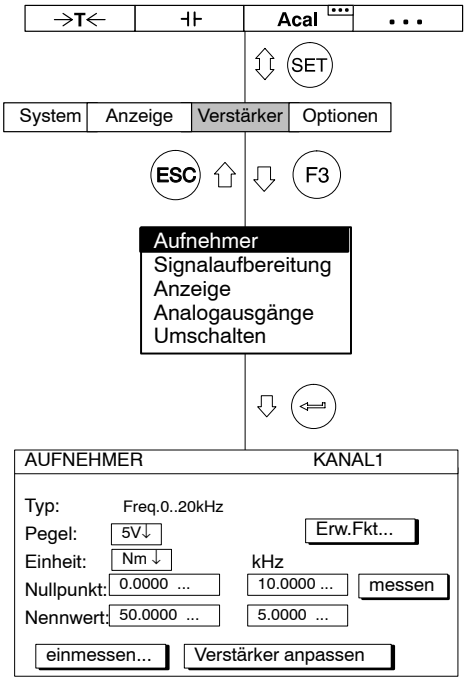
Bei der Pulsweitenmodulation wird das Verhältnis von Pulsdauer (T_{High}) zur Periodenzeit (T) ausgewertet (Tastverhältnis).

Der Messbereich beträgt 0 % ...100 Tastverhältnis.

Dauer

Bei der Pulsdauer wird nur die absolute Pulsdauer (T_{High}) ausgewertet. Der Messbereich beträgt 0 ... 2500 ms.

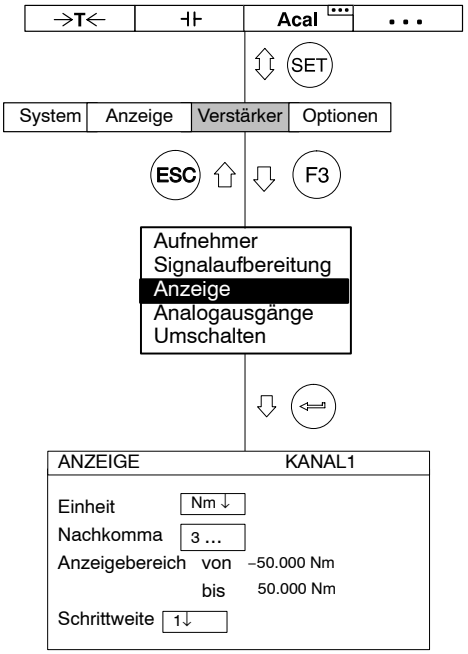
3.4.1 Direkteingabe der Drehmomentkenndaten



Mit folgendem Beispiel werden die Bedienschritte für das Einstellen des Drehmoment-, Drehzahl- und Leistungskanals erläutert (gültig für die Typenreihe T3_FNA). Erklärungen zu den erweiterten Funktionen finden Sie auf Seite E-45.

Nenndrehmoment der Welle:		50N·m
Nennkennwert:	5kHz	
Kalibrierkennwert:		24,22Nm
Nenndrehzahl:	3000U/min	
Anzuzeigender Drehzahlbereich für die Anwendung:		2000U/min
Anzeigebereich für die Leistung:	10kW	

1. Wählen Sie mit (+ / CHANNEL / -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 1 (⇦)).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (⇕⇔) ”Freq.0...20kHz” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (⇕⇔) ins Auswahlfeld ”Pegel”, drücken Sie (⇦) und wählen Sie 5V aus. Bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wechseln Sie mit (⇕⇔) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”N·m,” aus und bestätigen Sie mit (⇦).



8. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein .
9. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”10” ein (oder aktivieren Sie bei unbelastetem Aufnehmer die Schaltfläche [messen]).
10. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”50” ein.
11. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert 5 ein.
12. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⏎). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 17. fortfahren.
13. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
14. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
15. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⏎).
16. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⏎).
17. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⏎).

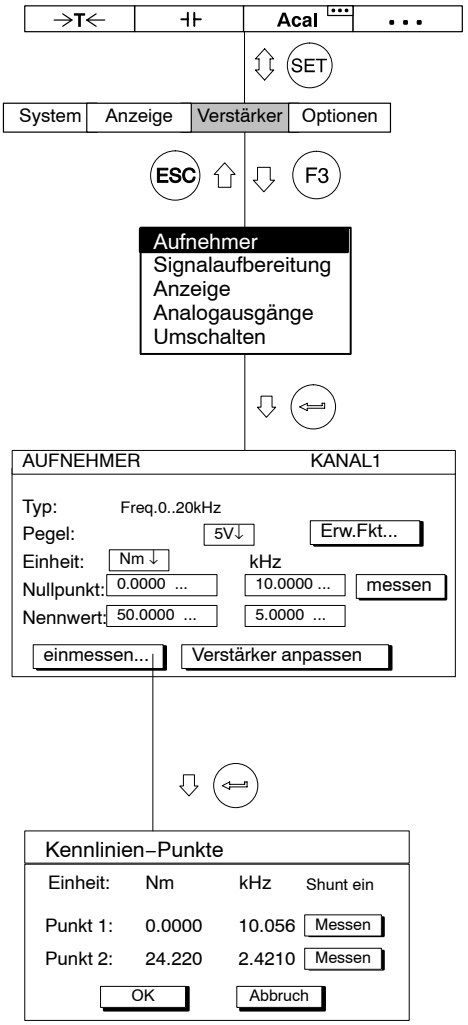
*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 50.0 N·m
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1N·m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5N·m

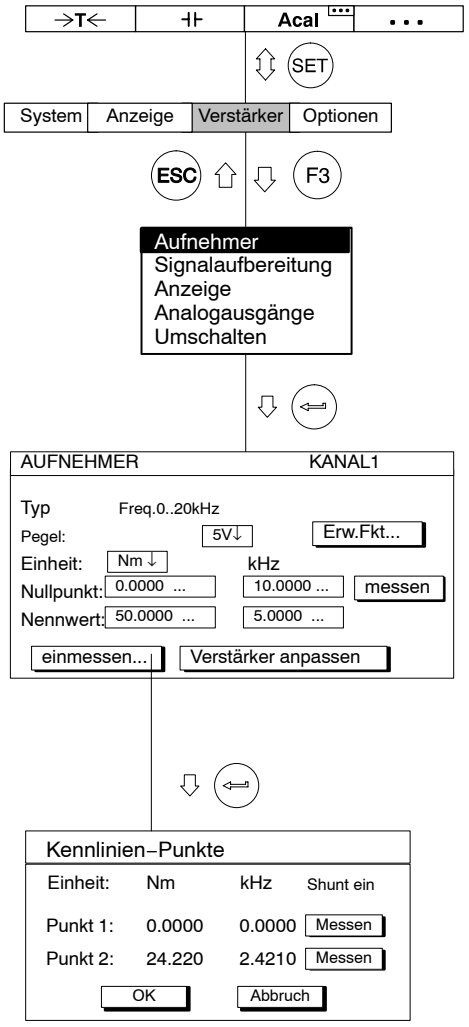
Eingabe 50.000 N·m
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001N·m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005N·m

3.4.2 Einmessen mit eingebautem Shunt



Hinweis: Werden Nullpunkt und Nenndrehmoment nicht geändert (z. B. bei einer Rekalibrierung), können Sie die Punkte 1.–9. überspringen.

1. Wählen Sie mit (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◄►) ”Freq.0...20kHz” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Pegel”, drücken Sie (⏎) und wählen Sie 5V aus. Bestätigen Sie mit (⏎).
7. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”N·m,” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
8. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”50” ein.



9. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ die Schaltfläche ”Verstärker anpassen” an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
10. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ die Schaltfläche [einmessen...] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
11. Entlasten Sie den Aufnehmer.
12. Geben Sie im **linken** Editierfeld des Kennlinienpunktes1 den Wert ”0” ein und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
13. Wählen Sie mit der Cursortaste ⟨◆⟩ die Schaltfläche [messen] in der Zeile ”Punkt 1” an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
14. Wechseln Sie mit ⟨◆⟩ ins Auswahlfeld ”Shunt aus”, drücken Sie ⟨↵⟩ und wählen Sie ”Shunt ein” aus. Bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
15. Wählen Sie ⟨◆⟩ das Tastensymbol [messen] in der Zeile ”Punkt 2” an. Wenn Sie nun ⟨↵⟩ drücken, wird eine Messung gestartet und der aktuelle Messwert in kHz erscheint links neben dem Tastensymbol [messen] .
16. Wählen Sie ⟨◆⟩ das linke Editierfeld in der Zeile ”Punkt 2” an. Geben Sie den Kalibrierkennwert ”24,22” ein und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩
17. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ (der Verstärker rechnet den Nennwert auf 50N·m um, die Kalibrierdaten für 25N·m bleiben erhalten).
18. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.

19. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇦).
20. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇦).

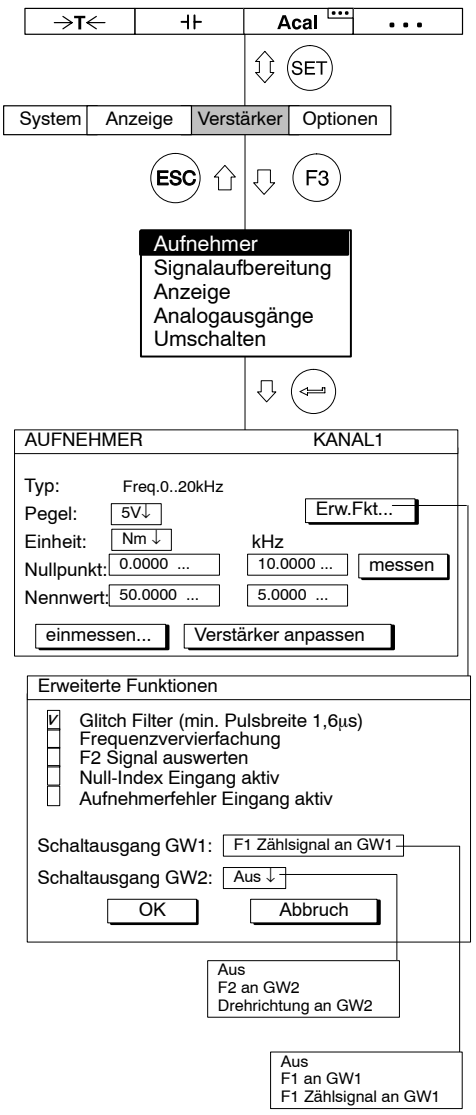
Hinweis: Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 50.0 N·m
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1N·m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5N·m

Eingabe 50.000 N·m
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001N·m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005N·m

21. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).



Einstellfenster "Erweiterte Funktionen":

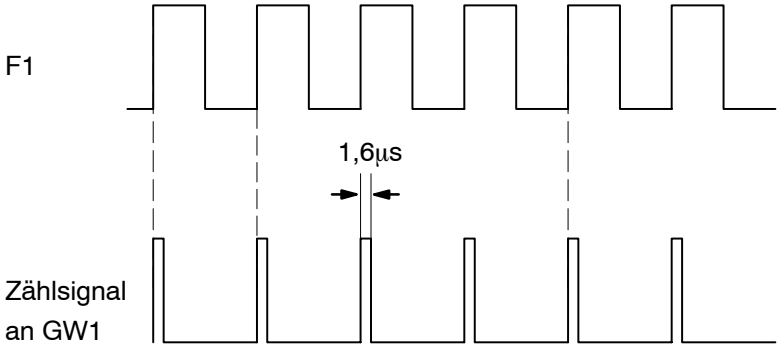
Glitch-Filter (nur ML60B)

Beim Einschalten dieses Filters werden Störsignale mit Pulsbreiten kleiner 1,6µs unterdrückt.

Schaltausgang GW1 (nur ML60B)

An den Schaltausgang des Grenzwertschalters 1 kann das Frequenzsignal F1 oder das Zählsignal gelegt werden (siehe Abbildung).

Zustände des Schaltausganges GW1



Alle hier nicht erwähnten erweiterten Funktionen sind für die Drehmomentmessung ohne Bedeutung und zu deaktivieren (Werkseinstellung).

3.5 Anpassen des Drehzahlkanals, Frequenzmessung

Für die Einstellung des Drehzahlkanals ist folgende Berechnung nötig:

Nenndrehzahl: n_A = 3000U/min

Anzahl der Impulse/Umdrehung: i = 360 (siehe untenstehende Tabelle, Typ T10F)

$$\frac{n_A \times i}{60} = \text{Impulsfrequenz}$$

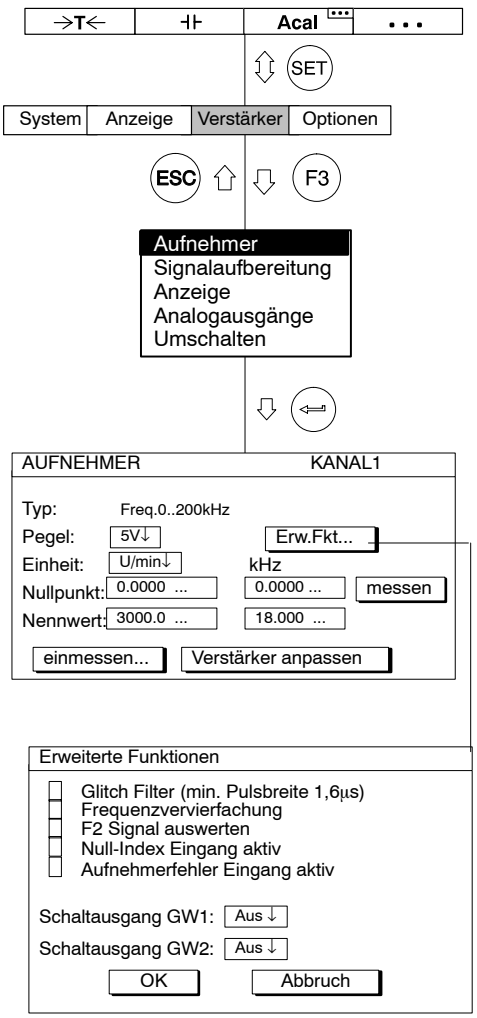
In diesem Beispiel:

$$\frac{3000 \times 360}{60} = 18000 \text{ Hz}$$

d.h., es muss eine Frequenz bis 18000Hz gemessen werden.

Drehmoment-Messwelle	**Impulsanzahl pro Umdrehung** (Zwei Ausgänge um 90° verschoben)
T4WA	90
T30FNA	30
T32FNA	15
T34FNA	15
T10F/T10FS	15...720/15...360*)
T10FM	15...720

*) Siehe T10F/T10FS-Dokumentation.



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 (⇦)).
2. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◆) ”Freq.0...200kHz” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Pegel”, drücken Sie (⇦) und wählen Sie 5V aus. Bestätigen Sie mit (⇦).

Hinweise zu den erweiterten Funktionen ([Erw.Fkt...])finden Sie auf Seite E-49.

7. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”U/min,” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Geben Sie im Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein (linke Spalte ”U/min” und rechte Spalte ”kHz”).
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert 3000 ein.
10. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”18” ein.
11. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⇦). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 16. fortfahren.
12. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.

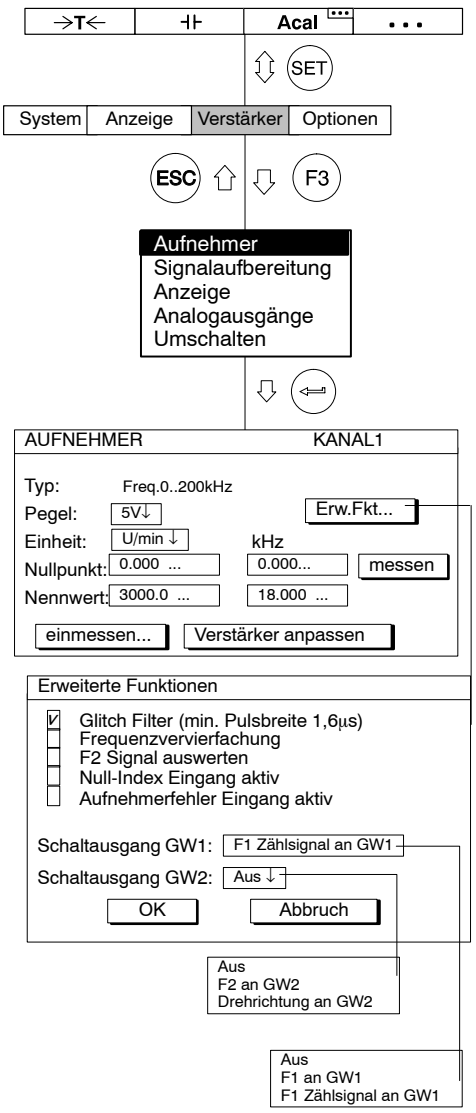
13. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
14. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇦).
15. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇦).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 1000.0 U/min
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1U/min
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5U/min
Eingabe 1000.000 U/min
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001U/min
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005U/min

16. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).



Einstellfenster "Erweiterte Funktionen"

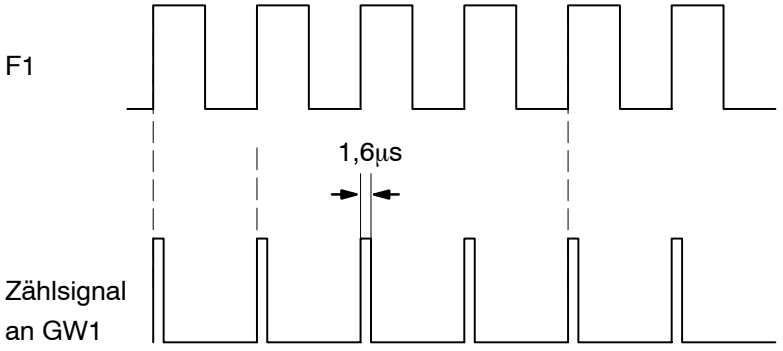
Glitch-Filter (nur ML60B)

Beim Einschalten dieses Filters werden Störsignale mit Pulsbreiten kleiner 1,6µs unterdrückt.

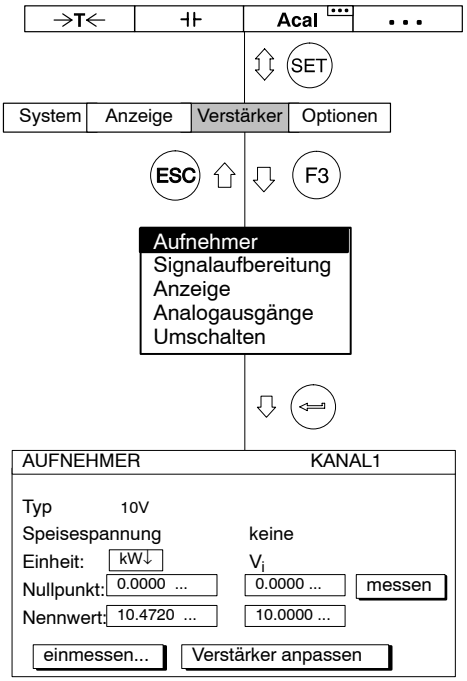
Schaltausgang GW1 (nur ML60B)

An den Schaltausgang des Grenzwertschalters 1 kann das Frequenzsignal F1 oder das Zählsignal gelegt werden (siehe Abbildung).

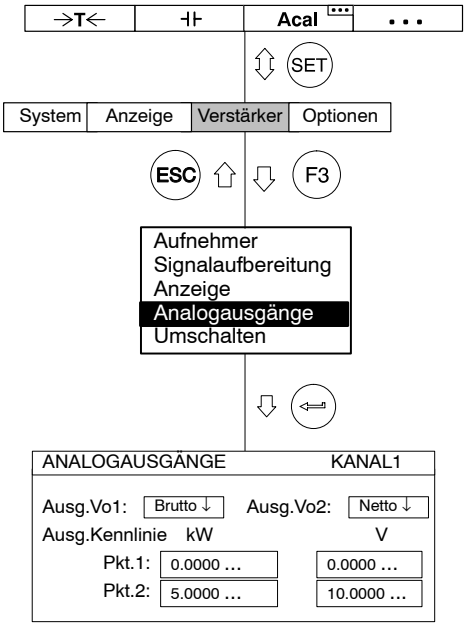
Zustände des Schaltausganges GW1



Alle hier nicht erwähnten erweiterten Funktionen sind für die Drehzahlmessung ohne Bedeutung und zu deaktivieren (Werkseinstellung).



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◆) ”10V” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”kW,” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
7. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert 10,472 ein.
8. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”10” ein.
9. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⏎). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 19. fortfahren.
10. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
11. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⏎).



12. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇦).
13. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇦).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

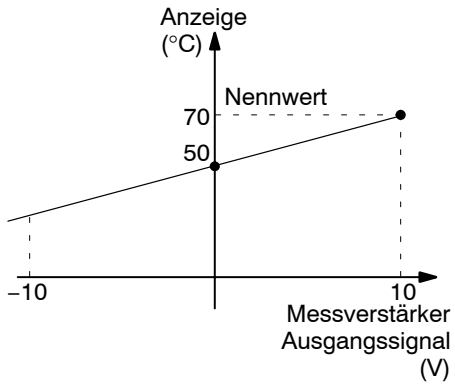
Beispiel:

Eingabe 10.0kW
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1kW
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5kW

Eingabe 10.000kW
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001kW
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005kW

14. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
15. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Analogausgänge” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
16. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Ausgang Vo1” das gewünschte Signal an und bestätigen Sie mit (⇦).
17. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Ausgang Vo2” das gewünschte Signal an und bestätigen Sie mit (⇦).
18. Wählen Sie mit (⇕⇔) das Editierfeld ”Ausgangskennlinie Pkt.2” an und geben Sie den Wert ”5” ein (links für die Anzeige, rechts für den Analogausgang). Bestätigen Sie mit (⇦).
19. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

3.6 Thermoelemente



Thermoelemente sind aktive Aufnehmer. Für das Messen mit Thermoelementen benötigen Sie neben dem Messverstärkereinschub ML01B die Anschlussplatte AP09. In der AP09 ist die Vergleichstemperaturmessstelle eingebaut. Der Messverstärkereinschub führt die Kaltstellenkompensation und die Linearisierung für die Thermoelement-Typen J, T, K und S durch.

Haben Sie die Betriebsart 'Thermoelemente' und die Einheit °C oder °F gewählt, erhalten Sie die entsprechende Temperaturanzeige in der gewählten Einheit. Wählen Sie die Einheit Volt, wird entsprechend der Ausgangsspannung skaliert[1)].

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

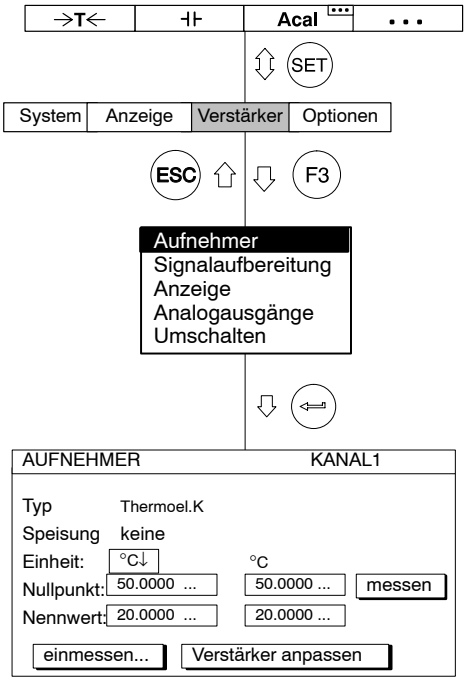
Thermoelement Typ K, die Temperatur soll in °C angezeigt werden, wobei eine Temperatur von 50°C einem Ausgangssignal von 0V entsprechen soll. Die Temperatur von 70°C entspricht dem Ausgangssignal von +10V.

Wenn Sie auf einen anderen Thermoelementtyp umschalten, werden die Werte folgender Funktionen auf die Standardeinstellungen (Defaultwerte) zurückgesetzt:

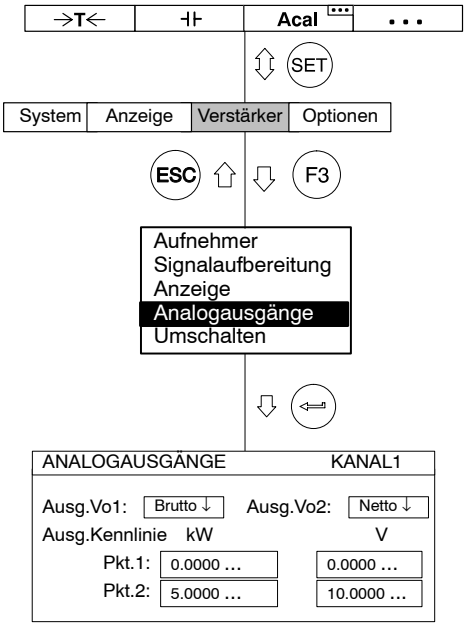
Grenzfrequenz; Grenz-und Spitzenwerte; Einheit und Nullabgleich

1) Wollen Sie die Ausgangsspannung des Thermoelementes direkt messen (ohne Linearisierung und Kaltstellenkompensation), müssen Sie unter Betriebsart '75mV' einstellen.

3.6.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 (↵)).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (↵).
5. Wählen Sie mit (◆) ”Thermoel.K” aus und bestätigen Sie mit (↵).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (↵). Wählen Sie die Einheit ”°C” aus und bestätigen Sie mit (↵).
7. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”50” ein.
8. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”20” ein (70°C–50°C=20°C).
9. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (↵). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 14. fortfahren.
10. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
11. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (↵).



12. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇐).
13. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇐).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0°C
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1°C
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5°C

Eingabe 50.000 °C
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001°C
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005°C

14. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇐).

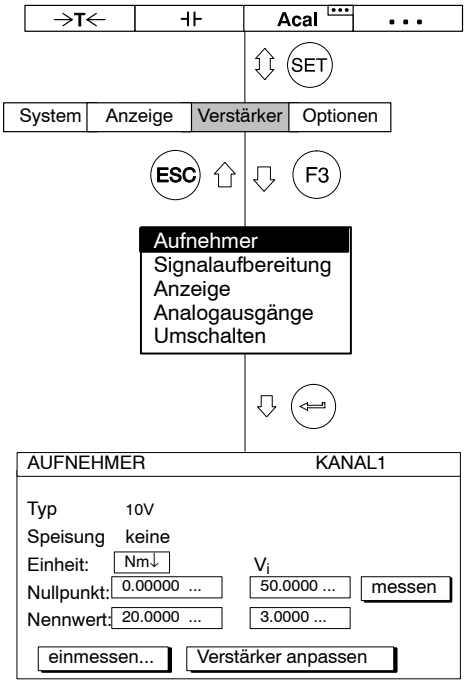
3.7 Strom- und Spannungsmessung

Für das Messen von Strom- **und** Spannungssignalen benötigen Sie den Messverstärkereinschub ML01B. Für reine Spannungsmessungen können Sie auch den Mehrkanal-Einschub ML801B mit der Anschlussplatte AP801 einsetzen.

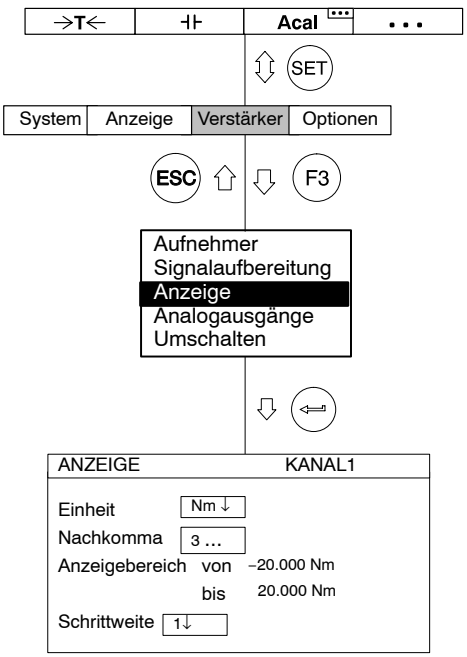
Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

Ein Drehmomentaufnehmer mit integriertem Verstärker liefert ein maximales Ausgangssignal von 3V, das einem Nenndrehmoment von 20 N · m entspricht. Als Anzeigebereich soll 20.000 N · m eingestellt werden. Für eine Regelung wird ein Ausgangssignal von 10V benötigt.

3.7.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ / CHANNEL / -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◄►) ”10V” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”Nm” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
7. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
8. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”20” ein.
10. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”3” ein.
11. Wählen Sie mit (▲▼) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⏎). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 16. fortfahren.
12. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
13. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
14. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⏎).



15. Wählen Sie im Auswahlfeld "Schrittweite*)" die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇐).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0 Nm
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1N · m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5N · m

Eingabe 10.000 Nm
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001N · m
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005N · m

16. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇐).

3.8 Widerstandstemperaturfühler

Widerstandstemperaturfühler sind passive Aufnehmer. Für diese Aufnehmer benötigen Sie den Einkanal-Messverstärkereinschub ML35B oder den Mehrkanal-Einschub ML801B mit der Anschlussplatte AP835. Diese führen automatisch eine Linearisierung durch und geben die Temperatur ziffernrichtig an.

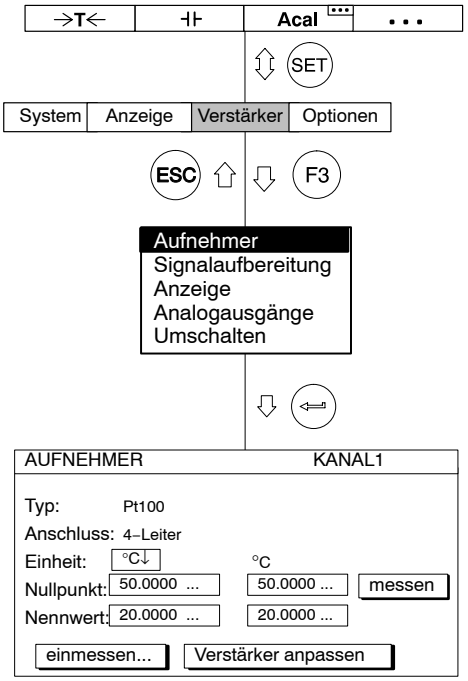
Haben Sie die Betriebsart 'Widerstands-Temperaturfühler' und die Einheit °C oder °F gewählt, erhalten Sie die entsprechende Temperaturanzeige in Grad der gewählten Einheit. Wählen Sie die Einheit Volt, wird entsprechend der Ausgangsspannung skaliert[1)].

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

Widerstands-Temperaturfühler des Typs Pt100, die Temperatur soll in °C angezeigt werden, wobei eine Temperatur von 50°C einem Ausgangssignal von 0V entsprechen soll. Bei 70°C soll das Ausgangssignal +10V betragen.

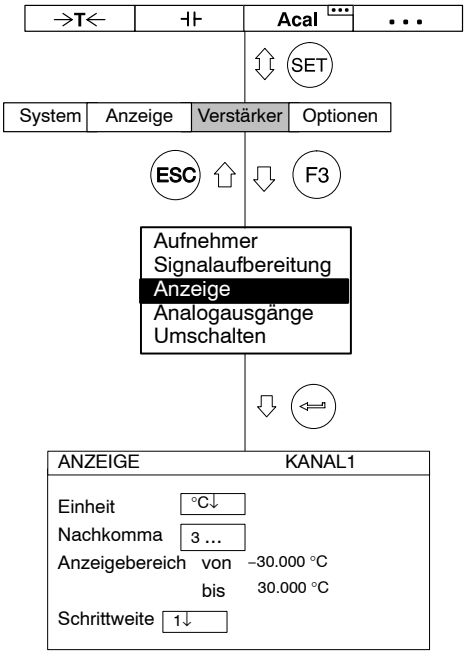
1) Die erlaubten Bereiche sind abhängig von der Brückenspeisespannung. Wenn Sie einen Messbereich einstellen, der außerhalb des Einstellbereiches des Verstärkers liegt, wird der maximal bzw. minimal mögliche Wert übernommen.

3.8.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⇦).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◆) ”Pt100” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Anschluss” die gewünschte Anschlussart aus.*)
7. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”°C” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”50” ein.
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”20” ein (70°C–50°C=20°C).
10. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⇦). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 15. fortfahren.
11. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
12. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

*) Bei 4-Leiter-Technik ist der Kabelwiderstand bis zu einer Länge von 500m kompensiert.



13. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇐).
14. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇐).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0°C
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1°C
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5°C

Eingabe 50.000 °C
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001°C
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005°C

15. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇐).

3.9 Widerstände

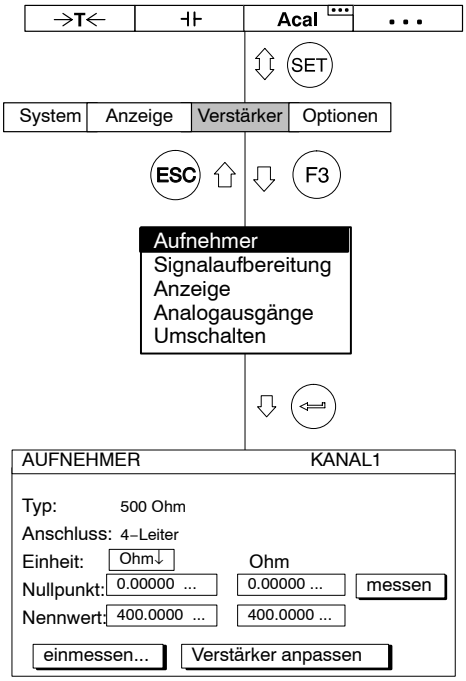
Widerstände sind passive Aufnehmer. Für diese Aufnehmer benötigen Sie den Messverstärkereinschub ML35B, mit dem Ihnen zwei Grobmessbereiche zur Verfügung stehen (0...500Ω und 0...5kΩ).

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

Widerstandswert 400Ω, Anzeigeendwert 400.00Ω

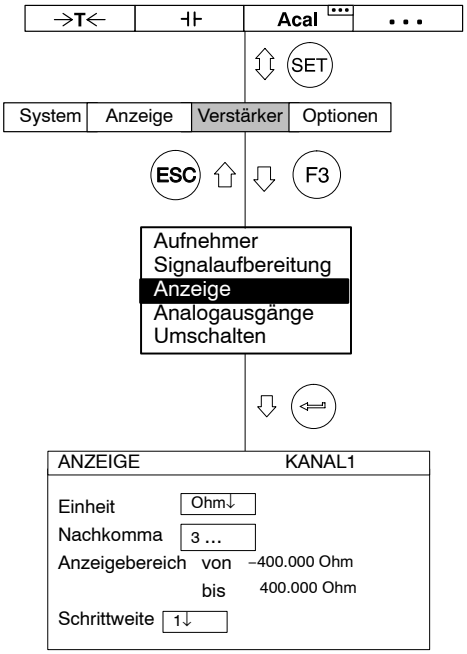
Der Anzeigeendwert von 400Ω entspricht einem Ausgangssignal von 10V.

3.9.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 (↵)).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (↵).
5. Wählen Sie mit (◆) ”500Ohm” aus (dies ist der Eingangsbereich des Messverstärkers) und bestätigen Sie mit (↵).
6. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Anschluss” die gewünschte Anschlussart aus.*)
7. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (↵). Wählen Sie die Einheit ”Ohm” aus und bestätigen Sie mit (↵).
8. Geben Sie in beiden Editierfeldern ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”400” ein.
10. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (↵). Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 15. fortfahren.
11. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.

*) Bei 4-Leiter-Technik ist der Kabelwiderstand bis zu einer Länge von 500m kompensiert.



12. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
13. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⏎).
14. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⏎).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0Ω
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1Ω
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5Ω

Eingabe 10.000Ω
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001Ω
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005Ω

15. Wechseln Sie mit (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⏎).

3.10 Impulszählung

Für das Zählen von Impulsen benötigen Sie den Messverstärker ML60B. Dieser kann eine maximale Impulsfolge-Frequenz von 1MHz verarbeiten. Weitere Hinweise zu möglichen Einstellungen dieses Messverstärkers finden Sie im Kapitel 3.4, Seite E-45.

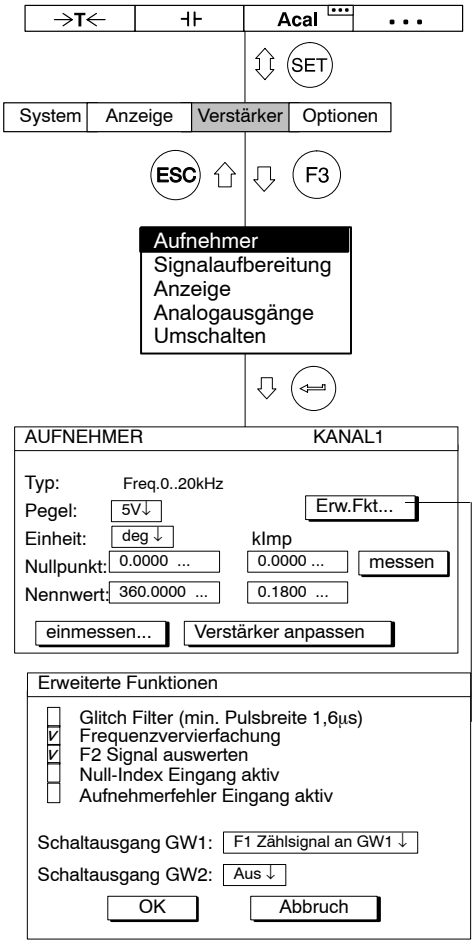
Inkrementale Geber – z. B. zur Winkelmessung – liefern zwei Rechtecksignale, die um 90° phasenverschoben sind. Das Tastverhältnis zwischen High und Low der beiden Signale muss bei ca. 1:1 liegen.

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

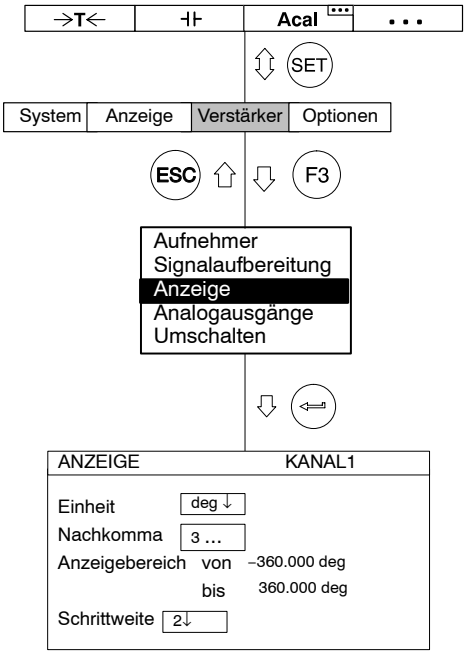
Ein Drehwinkelgeber liefert zwei Signale mit je 180 Impulsen/ Umdrehung. Diese sollen in der Anzeige als 360° dargestellt werden. Aufgrund der Impulszahl pro Umdrehung wird als Schrittweite der Wert 1 angegeben, da eine höhere Auflösung nicht sinnvoll ist. Die Pegel der Rechtecksignale liegen bei 10V.

Es wird zusätzlich zum Messwert ein Frequenzsignal mit den vierfachen Zählimpulsen am Ausgang benötigt.

3.10.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten

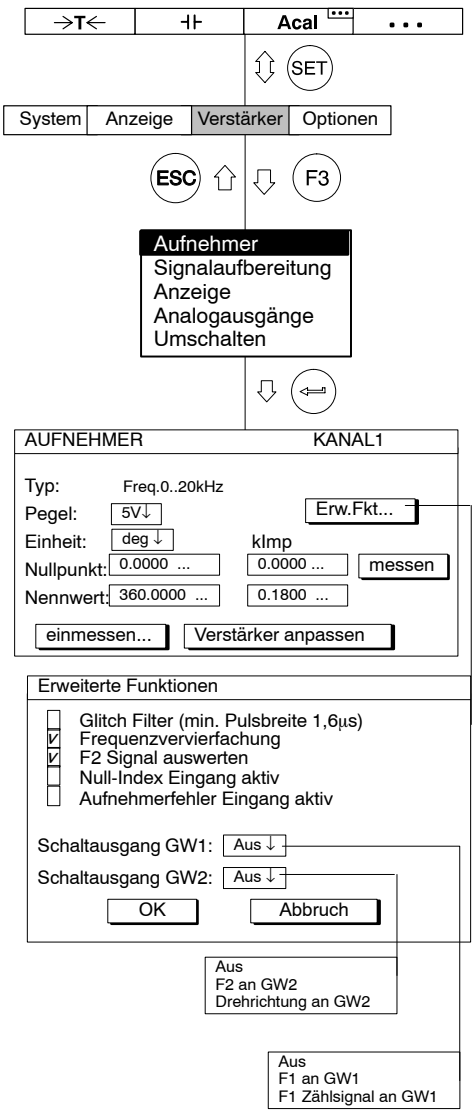


1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◄►) den Typ ”Impulszähler” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Pegel”, drücken Sie (⏎) und wählen Sie 5V aus. Bestätigen Sie mit (⏎).
7. Wählen Sie mit (◄►) die Schaltfläche [Erw. Fkt. ...] an und bestätigen Sie mit (⏎) (Erläuterungen zu den erweiterten Funktionen siehe Seite E-68).
8. Wählen Sie mit (◄►) die Aktivierfelder “Frequenzvervierfachung” und “F2 Signal auswerten” an und aktivieren Sie diese mit (⏎).
9. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Schaltausgang GW1”, wählen Sie “F1 Zählsignal an GW1” und bestätigen Sie mit (⏎).
10. Wählen Sie mit (◄►▲▼) die Schaltfläche [OK] an und bestätigen Sie mit (⏎).



11. Wechseln Sie mit ⟨◆⟩ ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie ⟨↵⟩. Wählen Sie die Einheit ”deg” aus und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
12. Geben Sie in beiden Editierfeldern ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
13. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”360” ein.
14. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”0.180” ein.
15. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩. Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 20. fortfahren.
16. Gehen Sie mit ⟨F3⟩ ins Pull-Up-Menü zurück.
17. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
18. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
19. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite” den Wert 2 aus (1Impuls entspricht 2°; 180 Impulse/Umdrehung entsprechen 360°) und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
20. Wechseln Sie mit ⟨SET⟩ in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit ⟨↵⟩.

Belegen Sie eine freie F-Taste mit der Funktion ”Nullstellen” (Werkseinstellung Ebene 1/F1). Kehren Sie danach in den Messbetrieb zurück. Wenn Sie nun die entsprechende F-Taste drücken, wird der Impulszähler auf ”0” gestellt. Siehe auch Kap. ”F-Tasten belegen”; Seite G-24.



Einstellfenster "Erweiterte Funktionen" des ML60B:

Glitch-Filter

Beim Einschalten dieses Filters werden Störsignale mit Pulsbreiten kleiner 1,6 µs unterdrückt.

Frequenzvervierfachung

Die Frequenzvervierfachung entspricht einer Erhöhung der Signalauflösung, indem sowohl die positiven als auch die negativen Signalflanken gezählt werden. Sind beide Frequenzeingänge (F1 und F2) angeschlossen, vervierfacht sich die Messfrequenz. Ist F2 nicht angeschlossen, wird die Messfrequenz verdoppelt.

F2 Signal auswerten (Richtungserkennung)

Das phasenverschobene Signal F2 wird ausgewertet, dadurch kann die Dreh- oder Bewegungsrichtung angezeigt werden.

Null-Index Eingang aktiv

Bei Inkrementalgebern wird dieser Eingang im Zählbetrieb zum Zurücksetzen des Zählers verwendet.

Aufnehmerfehler Eingang aktiv (nur mit AP01i)

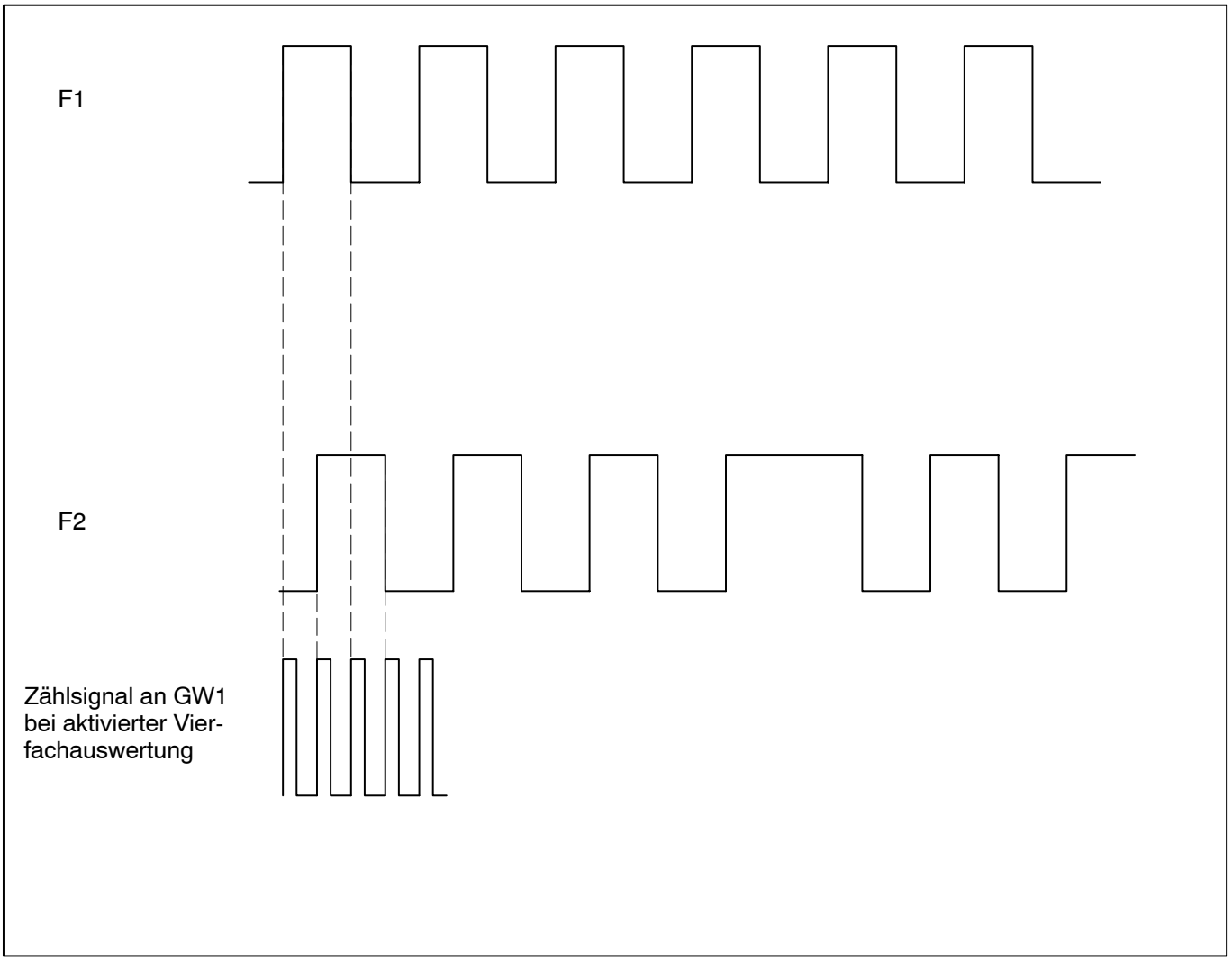
Liegt ein Signal an (Pegel 0V), wird der Messwert vom Verstärker als Fehler interpretiert (z. B. beim Ausfall der Lichtquelle bei optischen Systemen).

Schaltausgang GW1

An den Schaltausgang des Grenzwertschalters 1 kann das Frequenzsignal F1 oder das Zählsignal gelegt werden.

Schaltausgang GW2

An den Schaltausgang des Grenzwertschalters 2 kann das Frequenzsignal F2 oder das Drehrichtungssignal gelegt werden.


F1
F2
Zählsignal an GW1
bei aktivierter Vier-
fachauswertung

4 Piezoelektrische Aufnehmer

Piezoelektrische Aufnehmer sind aktive Aufnehmer, die bei mechanischen Belastungen Ladung abgeben. Beim Einsatz dieser Aufnehmer sind die folgenden Hinweise zu beachten:

- Für den Anschluss des Aufnehmers sind Spezialkabel mit hohem Isolationswiderstand, kleiner Kapazität, geringem Rauschanteil und großem Temperaturbereich notwendig. Standard-Koaxialkabel sind für diese Anwendungen nicht geeignet.
- Für quasistatische Messungen ist ein sehr hoher Isolationswiderstand (>100TΩ) nötig. Deswegen sollten alle Eingangsstecker sauber gehalten und nicht mit den Fingern berührt werden. Zum Reinigen verwenden Sie bitte geeignete Reinigungsmittel (z. B. Reinbenzin).

Für den Betrieb von piezoelektrischen Aufnehmern benötigen Sie die Anschlussplatte AP08 mit dem Ladungsverstärker und einen Gleichspannungsverstärker ML10B oder ML01B.

Ein piezoelektrischer Aufnehmer kann als Kondensator betrachtet werden, der durch mechanische Belastung geladen wird. Es gibt immer eine Entladung über den Eingangs-und Isolationswiderstand des Messverstärkers. Die Zeitkonstante bestimmt die Geschwindigkeit der Entladung. Es stehen Ihnen drei Zeitkonstanten zur Auswahl:

KURZ	für dynamische Messungen
MITTEL	für dynamische Messungen mit begrenztem Frequenzbereich
LANG	für quasistatische Messungen

Für die Messbereichswahl können Sie Grob- und Feineinstellung wählen. Für die Grobeinstellung stehen 4 Eingangsbereiche zur Verfügung: 100pC; 1; 10 und 100nC.

Beispiel: Ist der Messbereich 6000pC gewünscht, eingestellt wird der nächstgrößere Eingangsbereich 10nC.

Bei konstanter Belastung des Aufnehmers kann der Messwert in der Anzeige oder am Ausgangssignal weglaufen. Dies kann an einem zu kleinen Isolationswiderstand des Kabels oder am falschen Driftabgleich des Verstärkers liegen.

Sie sollten als erstes alle Stecker säubern, treten die Schwankungen weiterhin auf, ist eine Einstellung der Drift notwendig (siehe Kap.4.2).

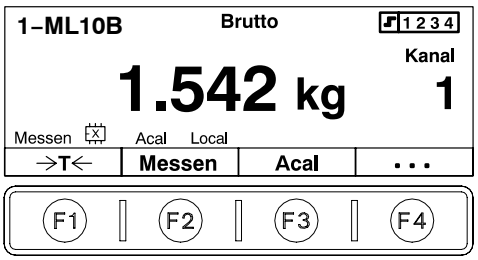
Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

Sie wollen mit einem piezoelektrischen Beschleunigungsaufnehmer messen. Der Nennwert des Aufnehmers ist 100pC/g. Es soll bis 60g = 10V dynamisch gemessen werden.

Messbereich 60g ·100pC/g = 6000pC

Dynamische Messung, d.h. Zeitkonstante KURZ.

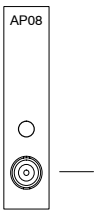
4.1 Anschließen und Messen



Rückstellen (RESET) des Ladungsverstärkers:

1. Belegen Sie eine F-Taste (hier Werkseinstellung F2) mit der Funktion ”Null/Kal/Messen” (siehe Seite G-24ff).
2. Wählen Sie den Bildtyp ”1 Messwert (mit Statuszeile)” aus (siehe Seite G-3ff).
3. Reset des Ladungsverstärkers:

   Drücken Sie nun die unter Punkt1 belegte F-Taste, bis in der Statuszeile ”Null” erscheint.



Hinweis: Nach dem Einschalten des Gerätes ist dieser Schritt **nicht** notwendig, da der Eingang automatisch auf Null gestellt wird.

4. Entladung des Aufnehmers:

Unmittelbar vor dem Anschließen des Aufnehmers muss das Kabel kurzgeschlossen werden.

a) Verbinden Sie den Mittelstift des BNC-Steckers kurzzeitig mit dem Steckergehäuse.

b) Schließen Sie den Aufnehmer an die BNC-Buchse der AP08 an.

5. Messung starten:

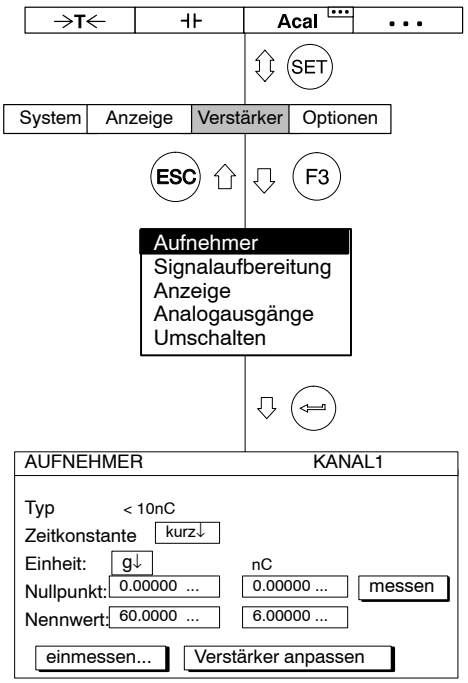
   Drücken Sie nun die unter Punkt1 belegte F-Taste, bis in der Statuszeile ”Messen” erscheint.

6. Wir empfehlen die Position NULL mit der F-Taste zu wählen, wenn die Messung nicht läuft.

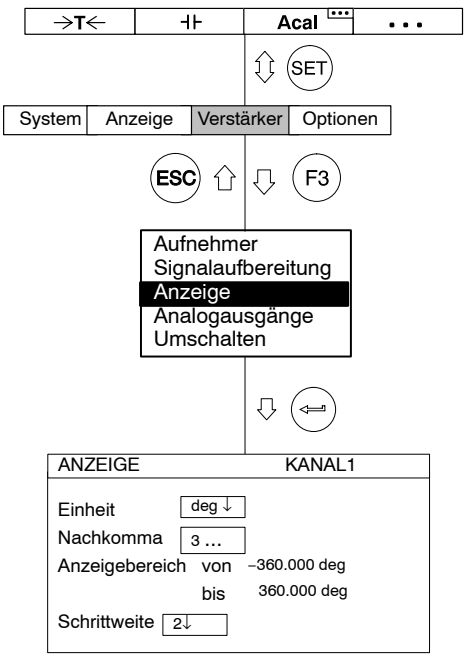
Wenn während der Einstellung die Fehlermeldung OVERFLOW auftritt:

- Drücken Sie die mit ”Null/Kal/Messen” belegte F-Taste, bis in der Statuszeile Null erscheint.
- Warten Sie, bis die Anzeige stillsteht.
- Drücken Sie die mit ”Null/Kal/Messen” belegte F-Taste bis im Display ”Messen” erscheint.

4.1.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ / CHANNEL / -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◄►) den Aufnehmertyp ”< 10nC” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (▲▼) ins Auswahlfeld ”Zeitkonstante”, drücken Sie (⏎) und wählen Sie ”Kurz” aus. Bestätigen Sie mit (⏎).
7. Wechseln Sie mit (▲▼) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”g” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
8. Geben Sie in beiden Editierfeldern ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert 60 ein.
10. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”6” ein.
11. Wählen Sie mit (◄►) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⏎).Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 16. fortfahren.
12. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.



13. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⇐).
14. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇐).
15. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇐).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0nC
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1nC
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5nC

Eingabe 10.000nC
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001nC
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005nC

16. Wechseln Sie mit (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇐).

4.1.2 Nullpunkt einstellen

Das Einstellen des Nullpunktes erfolgt im Messbetrieb über die Funktionen ”Messen” und ”Nullstellen”.

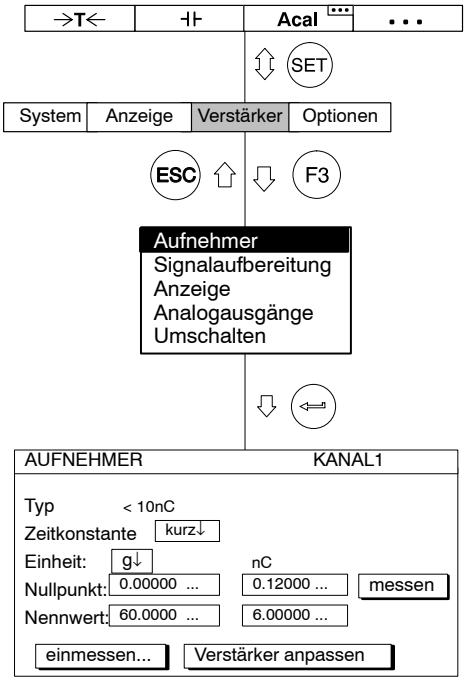
Zeitkonstante ”Kurz”

1. Drücken Sie die Funktionstaste (F2) (Werkseinstellung: Messen, Ebene2) bis in der Statuszeile ”Messen” erscheint.
2. Drücken Sie die Funktionstaste, welcher Sie die Funktion ”Nullstellen” (–>0<–) zugeordnet haben (Werkseinstellung F1/Ebene 1).

Zeitkonstante ”Mittel/Lang”

1. Drücken Sie (F2) (Werkseinstellung: Messen, Ebene2) sooft, bis in der Statuszeile der Anzeige ”Null” erscheint.
2. Drücken Sie die Funktionstaste, welcher Sie die Funktion ”Nullstellen” (–>0<–) zugeordnet haben (Werkseinstellung F1/Ebene 1).
3. Drücken Sie (F2) (Messen, Ebene2) sooft, bis in der Statuszeile der Anzeige ”Messen” erscheint.

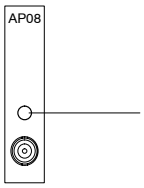
4.1.3 Sonderfall: Anfangsladung ist bekannt



In diesem Fall entfällt die Nullpunktbestimmung durch eine Messung.

1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 (⇦)).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◇) den Aufnehmertyp ”< 10nC” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (◇) ins Auswahlfeld ”Zeitkonstante”, drücken Sie (⇦) und wählen Sie ”Kurz” aus. Bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wechseln Sie mit (◇) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”g” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
9. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nullpunkt” den Wert der Anfangsladung ein (z. B. 0,12).
10. Wählen Sie mit (◇) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⇦).
11. Wechseln Sie mit (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

4.2 Abgleichen der Drift



Die Drift ist ab Werk abgeglichen. Bedingt durch Alterungs- und Temperatureinflüsse muss der Abgleich jedoch von Zeit zu Zeit wiederholt werden.

- Schließen Sie den unbelasteten Aufnehmer an den ausgeschalteten Messverstärker an
- Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie 30min.

Einstellbetrieb:

- Einheit nC wählen
- Eingangsbereich und Messbereich auf <100pC stellen
- Zeitkonstante Lang einstellen

Messbetrieb:

- Mit ⟨◆⟩ Brutto-Signal wählen
- Drücken Sie die F-Taste mit der Funktion ”Null/Kal/Messen” sooft, bis in der Statuszeile der Anzeige ”Messen” erscheint.
- Das Einstellpotentiometer (siehe nebenstehendes Bild) solange drehen, bis der Wert stillsteht.

Wenn während der Einstellung die Fehlermeldung OVERFLOW auftritt:

- Drücken Sie die F-Taste mit der Funktion ”Null/Kal/Messen” sooft, bis in der Statuszeile der Anzeige ”Null” erscheint.
- Warten Sie, bis die Anzeige stillsteht
- Drücken Sie F-Taste mit der Funktion ”Null/Kal/Messen” sooft, bis in der Statuszeile der Anzeige ”Messen” erscheint.

5 Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer

Oft werden für Beschleunigung und Kraftmessung piezoelektrische Aufnehmer mit eingebautem Vorverstärker benutzt. Diese Aufnehmer brauchen einen Konstantstrom für die Versorgung. Das Messsignal entspricht der modulierten Spannung an der Versorgungsleitung. Typischer Vertreter dieser Produktfamilie ist der DeltaTron™ Beschleunigungsaufnehmer von Brüel&Kjaer.

Für den Betrieb stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer benötigen Sie die Anschlussplatte AP18i und einen Gleichspannungsverstärker ML10B oder ML01B. Für den Messbereich können Sie Grob- und Feineinstellung wählen. Für die Grobeinstellung stehen 3 Eingangsbereiche zur Verfügung: 0,1V; 1V; 10V.

Beispiel: Ist der Messbereich 7V gewünscht, wird der nächstgrößere Eingangsbereich 10V eingestellt.

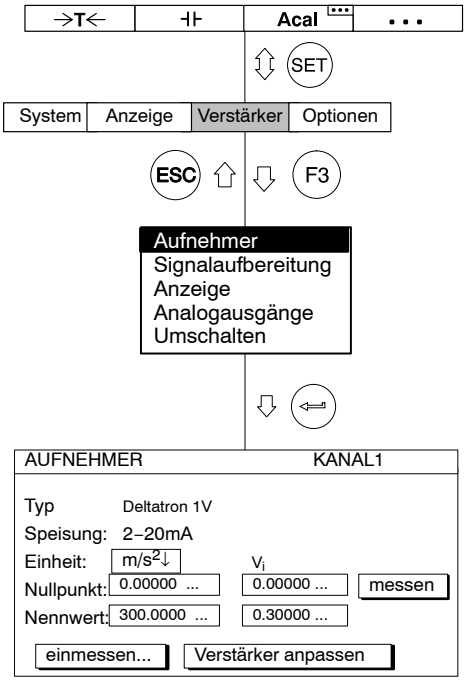
Der Nullpunkt definiert die Spannung, die am Ausgang des Verstärkers 0V erzeugt. Der Nennwert wird immer relativ zu diesem Nullpunkt definiert.
Mit den Analogausgängen wird die Skalierung der Anzeige definiert, d.h. es wird der Wert festgelegt, der bei 10V Ausgangssignal in der Anzeige erscheint.

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

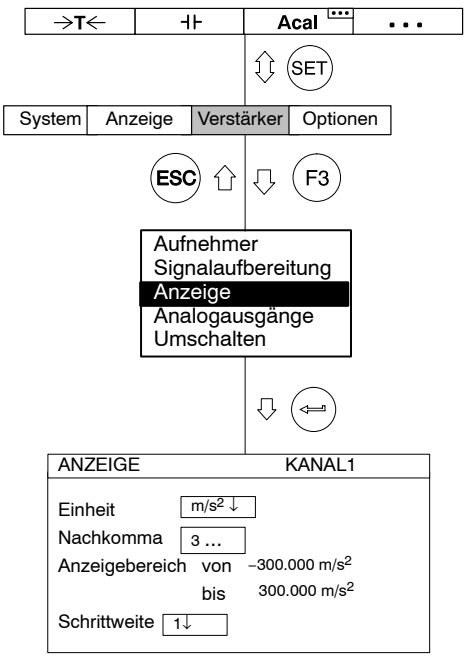
Es soll mit einem DeltaTron™ Aufnehmer eine Beschleunigung bis 300 m/s^2 gemessen werden. Der Nennwert des Aufnehmers ist 1mV/ m/s^2.

Messbereich (Feineinstellung): 300 m/s^2 x 1 $mV/m/s^2$ = 0,3V
Eingangsbereich (Grobeinstellung): 1V (> 0,3V)

5.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
5. Wählen Sie mit (◄►) den Aufnehmertyp ”Deltatron 1V” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
6. Wechseln Sie mit (◄►) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⏎). Wählen Sie die Einheit ”m/s^2” aus und bestätigen Sie mit (⏎).
7. Geben Sie in beiden Editierfeldern ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
8. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”300” ein.
9. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”0,3” ein.
10. Wählen Sie mit (▲▼) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⏎).Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 15. fortfahren.
11. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.



12. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
13. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇦).
14. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇦).

*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0m/s^2
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1m/s^2
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5m/s^2

Eingabe 10.000m/s^2
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001m/s^2
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005m/s^2

15. Wechseln Sie mit (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

6 Piezoresistive Aufnehmer

Piezoresistive Aufnehmer sind passive Aufnehmer.

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

Druckaufnehmer mit den Kenndaten:

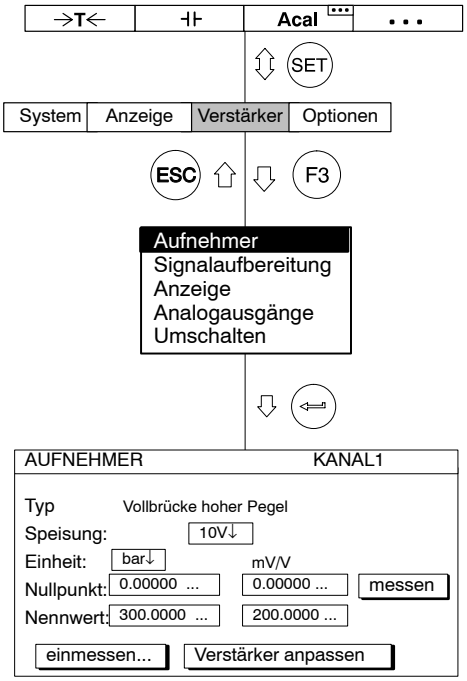
Nenndruck 300bar, Speisespannung 10V, Nennkennwert 200mV/V,

Anzeigebereich 300bar, Prüfdruck 250bar (Teillast)

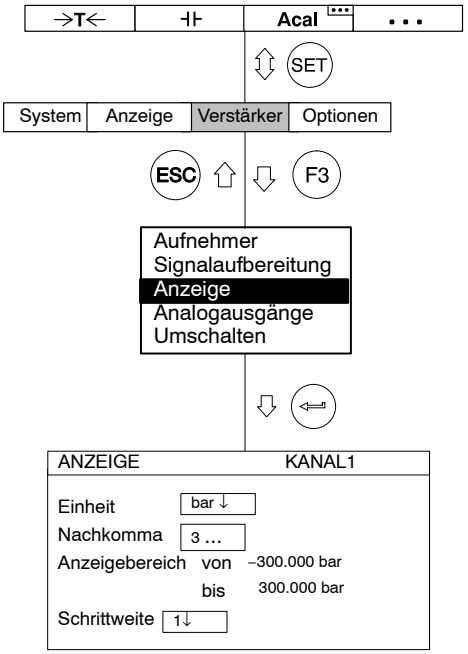
Wegen des hohen Kennwertes müssen Sie den Messverstärker ML10B verwenden.

Die Einstellung des Nullpunktes und des Messbereichs kann direkt anhand der Aufnehmerkenndaten oder mittels eines Prüfdrucks erfolgen. Beide Möglichkeiten sind beschrieben.

6.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 (⇦)).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◆) den Aufnehmertyp ”Vollbrücke hoher Pegel” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Speisung” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie ”10V” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”bar” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Geben Sie in beiden Editierfeldern ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”300” ein.
10. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”200” ein.
11. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⇦).Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 16. fortfahren.



12. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.
13. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
14. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇦).
15. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇦).
16. Wechseln Sie mit (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

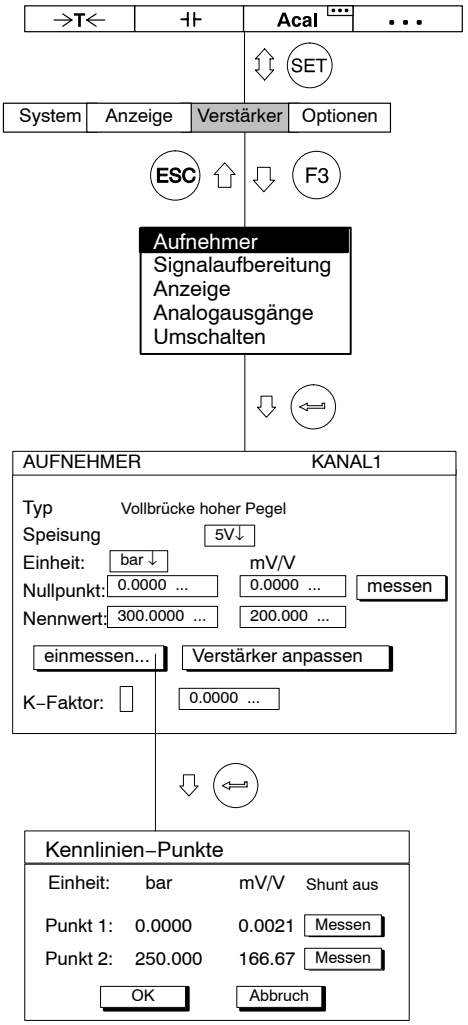
*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0bar
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1bar
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5bar

Eingabe 10.000bar
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001bar
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005bar

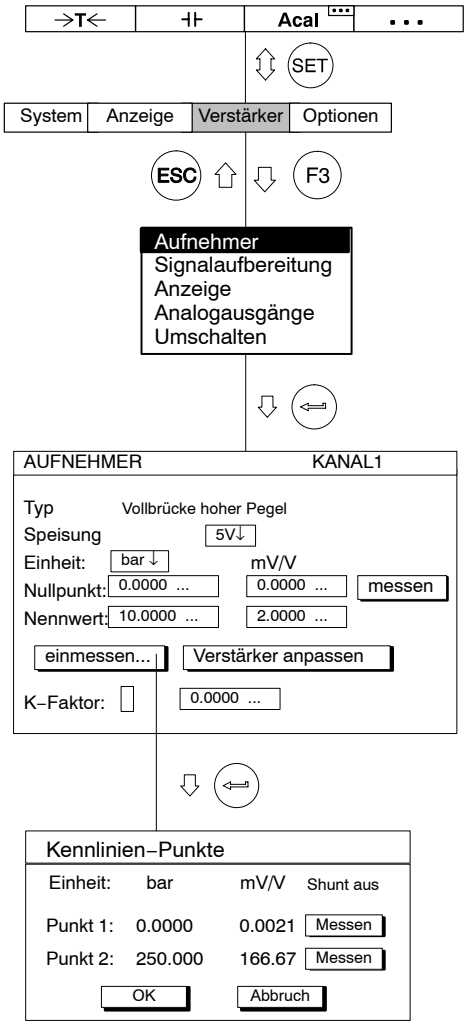
6.1.1 Einmessen der Aufnehmerkennlinie



Übernahme der vom Aufnehmer abgegebenen Signale bei definiertem Prüfdruck.

Hinweis: Werden Nullpunkt und Nennwert nicht geändert (z. B. bei einer Rekalibrierung), können Sie die Punkte 1.–10. überspringen.

1. Wählen Sie mit (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⏎).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit ⏎.
5. Wechseln Sie mit ✥ ins Auswahlfeld ”Speisung”, drücken Sie ⏎ und wählen Sie 10V aus.
6. Bestätigen Sie mit ⏎.
7. Wechseln Sie mit ✥ ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie ⏎. Wählen Sie die Einheit ”bar” aus und bestätigen Sie mit ⏎.
8. Wechseln Sie mit ✥ ins Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit ⏎.
9. Wechseln Sie mit ✥ ins Editierfeld ”Nennwert” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”300” ein. Bestätigen Sie mit ⏎.



10. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
11. Wählen Sie mit den Cursortasten ⟨◆⟩ die Schaltfläche [einmessen...] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
12. Entlasten Sie den Aufnehmer.
13. Geben Sie im **linken** Editierfeld des Kennlinienpunktes1 den Wert ”0” ein und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩.
14. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ die Schaltfläche [messen] in der Zeile ”Punkt 1” an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
15. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ das linke Editierfeld in der Zeile ”Punkt 2” an, geben Sie den Wert ”250” ein und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ .
16. Beaufschlagen Sie den Aufnehmer mit dem Prüfdruck.
17. Wählen Sie mit den Cursortasten ⟨◆⟩ die Schaltfläche [messen] in der Zeile ”Punkt 2” an. Wenn Sie nun ⟨↵⟩ drücken, wird eine Messung gestartet und der aktuelle Messwert in mV/V erscheint links neben der Schaltfläche [messen] .
18. Wählen Sie mit ⟨◆⟩ die Schaltfläche [OK] an und bestätigen Sie mit ⟨↵⟩ (der Verstärker rechnet den Nennwert auf 300bar um, die Kalibrierdaten für 250bar bleiben erhalten).
19. Wechseln Sie mit ⟨SET⟩ in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit ⟨↵⟩.

7 Potentiometrische Aufnehmer

Potentiometrische Aufnehmer sind passive Aufnehmer, die mit einer Speisespannung versorgt werden müssen. Für das Arbeiten mit einem potentiometrischen Aufnehmer benötigen Sie den Messverstärker ML10B. Beachten Sie bitte, dass der maximale Widerstandswert 5kΩ beträgt.

Mit folgendem Beispiel werden die Einstellungen erläutert:

Gemessen wird mit einem potentiometrischen Wegaufnehmer mit einem Nennmessweg von 10mm. Es soll der gesamte Nennmessweg genutzt werden. Der Anzeigebereich beträgt 10mm.

Aufgrund der Abhängigkeit von Speisespannung und Eingangsnennwert (mV/V) ergibt sich bei einer Speisespannung von 2,5V für den einzustellenden Messbereich folgender Zusammenhang:

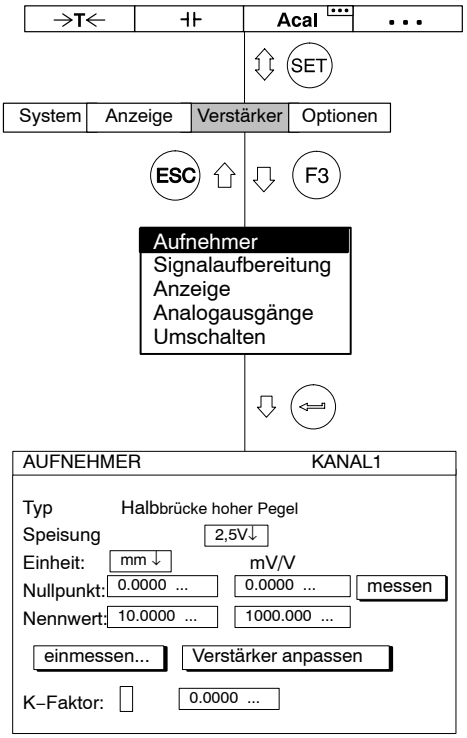
$$\text{Einzustellende Nennwert (RANGE)} = \frac{\text{Nennspannung (Messweg)}}{\text{Speisespannung}}$$

Nennwert (Range) = 2,5V/2,5V = 1000mV/V

Dieser Wert von 1000mV/V bzw. 1V/V ändert sich nur, wenn ein potentiometrischer Aufnehmer in einem Teilbereich benutzt wird.

Als zweite Methode wird für das Kalibrieren von Nullpunkt und Messbereich mit definierter Auslenkung wird mit Endmaßen von 7mm eine Teilkalibrierung durchgeführt.

7.1 Direkteingabe der Aufnehmerkenndaten



1. Wählen Sie mit (+ CHANNEL -) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 (⇦)).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie die Funktionstaste (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◆) den Aufnehmertyp ”Halbbrücke hoher Pegel” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Speisung” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie ”2,5V” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”mm” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Geben Sie in beiden Editierfeldern ”Nullpunkt” den Wert ”0” ein.
9. Geben Sie im linken Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”10” ein.
10. Geben Sie im rechten Editierfeld ”Nennwert” den Wert ”1000” ein.
11. Wählen Sie mit (◆) die Schaltfläche [Verstärker anpassen] an und bestätigen Sie mit (⇦).Wenn Sie die Anzeige nicht mehr verändern wollen, können Sie nun mit Punkt 16. fortfahren.
12. Gehen Sie mit (F3) ins Pull-Up-Menü zurück.

13. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeige” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
14. Geben Sie im Editierfeld ”Nachkomma” die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen an und bestätigen Sie mit (⇦).
15. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Schrittweite*)” die gewünschte Schrittweite an und bestätigen Sie mit (⇦).
16. Wechseln Sie mit (SET) in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

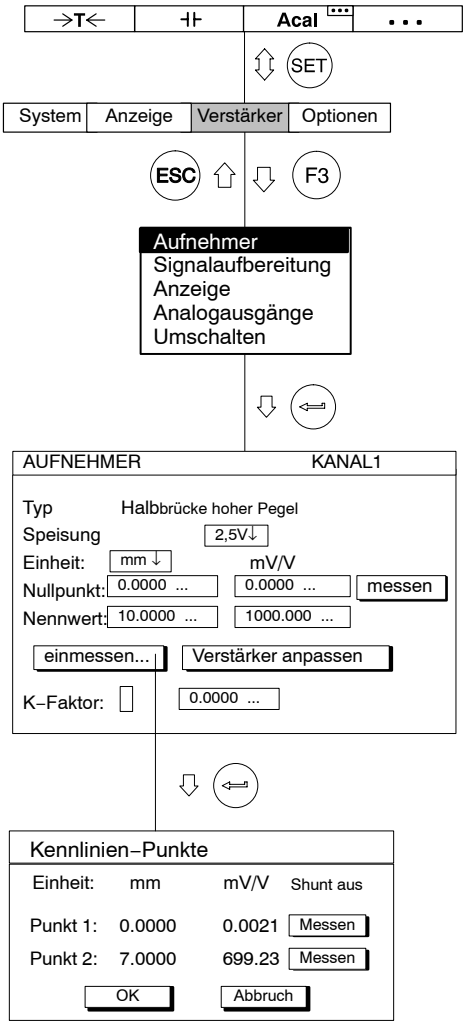
*) **Hinweis:** Die Schrittweite bezieht sich auf die letzte Dezimalstelle des Anzeigeendwertes.

Beispiel:

Eingabe 10.0mm
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,1mm
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,5mm

Eingabe 10.000mm
→ Schrittweite 1 bedeutet Anzeigesprünge à 0,001mm
→ Schrittweite 5 bedeutet Anzeigesprünge à 0,005mm

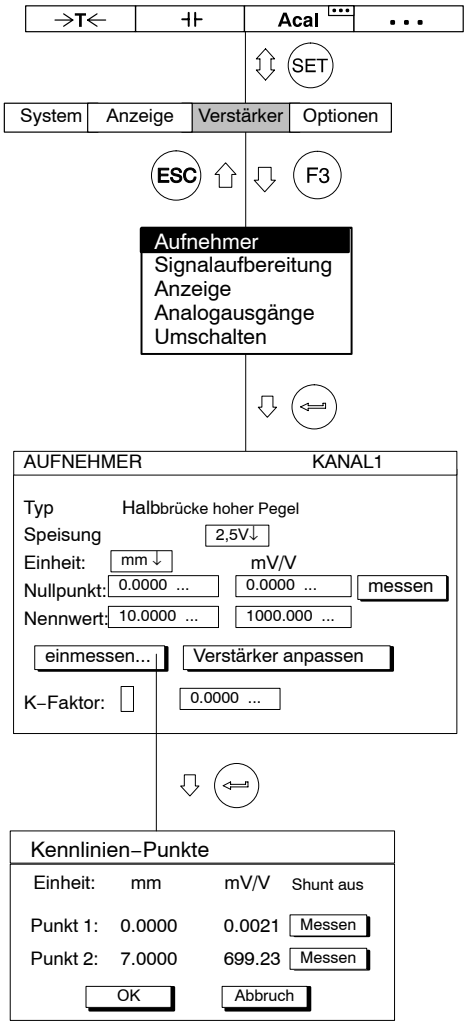
7.1.1 Einmessen der Aufnehmerkennlinie



Übernahme der vom Aufnehmer abgegebenen Signale bei definierter Auslenkung.

Hinweis: Werden Nullpunkt und Nennwert nicht geändert (z. B. bei einer Rekalibrierung), können Sie die Punkte 1.–10. überspringen.

1. Wählen Sie mit (+ / - CHANNEL) oder durch Direkteingabe den gewünschten Kanal an (z. B. 3.2 ⇦).
2. Wechseln Sie mit (SET) in den Einstellbetrieb.
3. Drücken Sie (F3).
4. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Aufnehmer” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Speisung”, drücken Sie (⇦) und wählen Sie 2,5V aus.
6. Bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wechseln Sie mit (◆) ins Auswahlfeld ”Einheit” und drücken Sie (⇦). Wählen Sie die Einheit ”mm” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Wechseln Sie mit (◆) ins Editierfeld ”Nullpunkt” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”0” ein. Bestätigen Sie mit (⇦).
9. Wechseln Sie mit (◆) ins Editierfeld ”Nennwert” und geben Sie im **linken** Editierfeld den Wert ”10” ein. Bestätigen Sie mit (⇦).

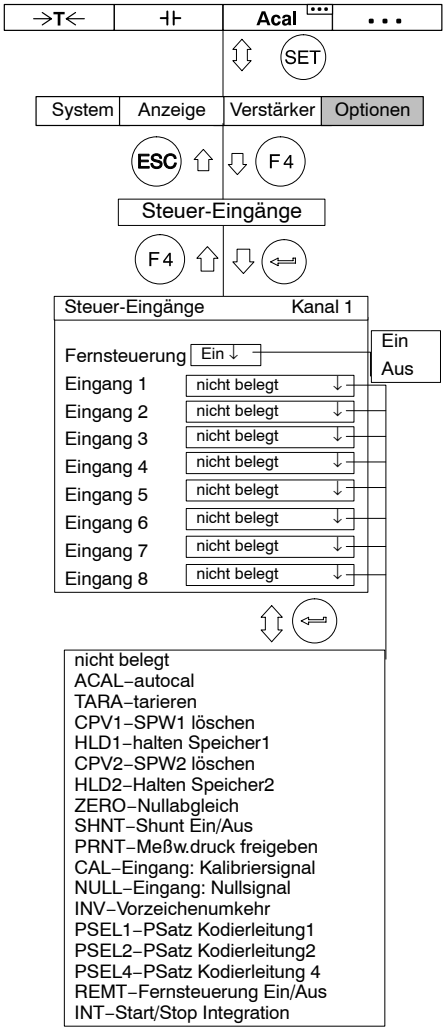


10. Wechseln Sie mit ⟺ ins rechte Editierfeld ”Nennwert” und geben Sie den Wert ”1000” ein. Bestätigen Sie mit ⏎.
11. Wählen Sie mit ⟺ die Schaltfläche [einmessen...] an und bestätigen Sie mit ⏎ .
12. Schieben Sie den Kern in den Aufnehmer hinein bis die Anzeige Null anzeigt.
13. Geben Sie im **linken** Editierfeld des Kennlinienpunktes1 den Wert ”0” ein und bestätigen Sie mit ⏎.
14. Wählen Sie ⟺ die Schaltfläche [Messen...] in der Zeile ”Punkt 1” an und bestätigen Sie mit ⏎ .
15. Wählen Sie mit der Cursortaste ⟺ das linke Editierfeld in der Zeile ”Punkt 2” an, geben Sie den Wert ”7” ein und bestätigen Sie mit ⏎ .
16. Bringen Sie das Kalibriermaß unter die Tastspitze des Wegaufnehmers.
17. Wählen Sie mit ⟺ die Schaltfläche [Messen] in der Zeile ”Punkt 2” an. Wenn Sie nun ⏎ drücken, wird eine Messung gestartet und der aktuelle Messwert in mV/V erscheint links neben der Schaltfläche [Messen] .
18. Wählen Sie mit ⟺ die Schaltfläche [OK] an und bestätigen Sie mit ⏎ (der Verstärker rechnet den Nennwert auf 10mm um, die Kalibrierdaten für 7mm bleiben erhalten).
19. Wechseln Sie mit SET in den Messbetrieb und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit ⏎.

F Zusatzfunktionen

1 Fernsteuerung (nur Einkanal-Einschübe)

1.1 Fernsteuerung einschalten



Die Fernsteuerkontakte dienen zur Steuerung wichtiger Funktionen der Messverstärker über digitale Eingänge. Diese Kontakte sind nur aktiv, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.

Sie haben drei Möglichkeiten die Fernsteuerung ein- oder auszuschalten.

- *Im Messbetrieb:* Drücken Sie zweimal die Funktionstaste (F4) und anschließend die Funktionstaste (F1) (Werkseinstellung).
- *Im Einstellbetrieb:* Drücken Sie die Funktionstaste (F3). Im Einstellfenster ”Umschalten” können Sie die Fernsteuerung ein- oder ausschalten.
- Über die Fernsteuerkontakte (mit Funktion REMT).

1.2 Fernsteuerkontakte belegen

Die Belegung der Steuerkontakte ist frei wählbar und in der Werkseinstellung nicht belegt. Die möglichen Funktionen und deren Beschreibung zeigt die folgende Tabelle.

Funktion	**Pegel 5V** (Pegel 0V bei AP13i)	**Pegel 0V** (Pegel 24V bei AP13i)
ACAL	Autokalibrierung EIN	Autokalibrierung AUS
TARA	Bei Übergang 5V→0V (0V→24V bei AP13i) wird Tarierung gestartet	
CPV1/2	Spitzenwert 1/2 wird gespeichert	Spitzenwert 1/2 wird auf Momentanwert gelöscht
HLD1/2	Spitzenwertspeicher 1/2 frei	Inhalt Spitzenwertspeicher 1/2 eingefroren
ZERO	Bei Übergang 5V→0V (0V→24V bei AP13i) wird das momentane Messsignal auf Null gesetzt	
SHNT	Shunt abgeschaltet	Shunt zugeschaltet
PRNT	Bei Druckauslösung wird Kanal mit berücksichtigt	Bei Druckauslösung wird Kanal nicht mit berücksichtigt
CAL		Eingang wird auf interne Kalibrierquelle geschaltet
NULL		Eingang wird auf Nullsignal geschaltet
INV		Polarität wird umgeschaltet (nur ML60B)
PSEL1	Parametersatz auswählen, Kodierleitung 1(siehe Tabelle 1.1)	
PSEL2	Parametersatz auswählen, Kodierleitung 2 (siehe Tabelle 1.1)	
PSEL4	Parametersatz auswählen, Kodierleitung 4 (siehe Tabelle 1.1)	
REMT	Fernsteuerkontakte inaktiv	Fernsteuerkontakte aktiv
INT	Alle Anschlussplatten (außer AP13i): Bei Übergang von 5V – 0V wird die Integration gestartet, bei Übergang 0V – 5V wird die Integration gestoppt. Anschlussplatte AP13i: Bei Übergang von 0V – 24V wird die Integration gestartet, bei Übergang 24V – 0V wird die Integration gestoppt.	

Parametersatz-Auswahl

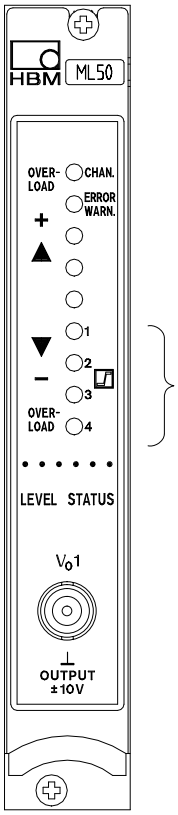
PSEL1	PSEL2	PSEL4	Ausgewählter Parametersatz
0	0	0	1
1	0	0	2
0	1	0	3
1	1	0	4
0	0	1	5
1	0	1	6
0	1	1	7
1	1	1	8

Tabelle 1.1

0: Fernsteuerkontakte nicht angesteuert; Pegel 5V (bei AP13i Pegel 0V).

1: Fernsteuerkontakte angesteuert; Pegel 0V; auf digitale Masse gelegt (bei AP13i Pegel 24V).

2 Grenzwerte (nur Einkanal–Einschübe)



Anzeige der Grenzwertzustände

Zum Beurteilen von Maß- oder Gewichtstoleranzen oder beim Überwachen von Kräften, Drücken etc. ist es oft erforderlich, dass bestimmte Sollwerte oder Grenzwerte eingehalten werden. In jedem Verstärkereinschub stehen hierfür vier Grenzwertschalter zur Verfügung (im Auslieferungszustand sind diese ausgeschaltet).

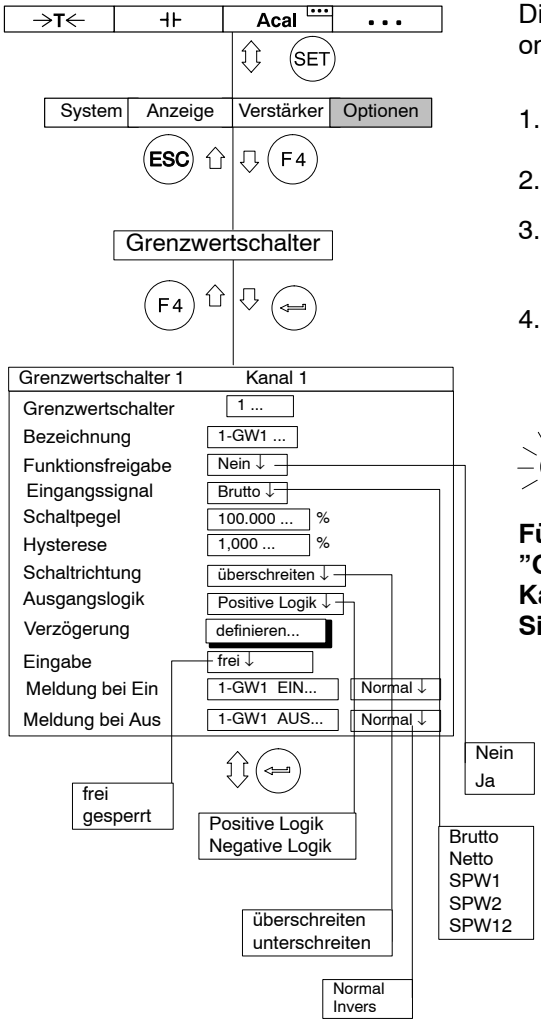
Sie können die Pegel, die Hysterese sowie ihre Richtung für die Grenzwertüberwachung vorgeben. Der Hysteresewert verhindert, dass es bei Erreichen der Schaltschwelle zu einem ”Flattern” des Grenzwertschalters kommt.

Der jeweilige Schaltzustand wird durch eine LED auf der Frontplatte des Verstärkereinschubes angezeigt, wenn die Anzeigeform STATUS aktiviert ist.

Beim Arbeiten mit Grenzwerten ist folgendes zu beachten:

- Das Messsignal muss mindestens 1ms anstehen. Die vom Messverstärker gelieferte Messspannung wird intern mit der Referenzspannung verglichen. Erreicht bzw. überschreitet die Messspannung die eingestellte Referenzspannung, dann schaltet der zugehörige Logikausgang und die entsprechende LED signalisiert den Schaltzustand.
- Verwenden Sie die Anschlussplatte AP02, stehen Ihnen auch Relaiskontakte zur Verfügung.
- Die AnschlussplatteAP13i hat 24V-SPS-kompatible optoentkoppelte Grenzwertausgänge.

2.1 Grenzwertschalter einschalten



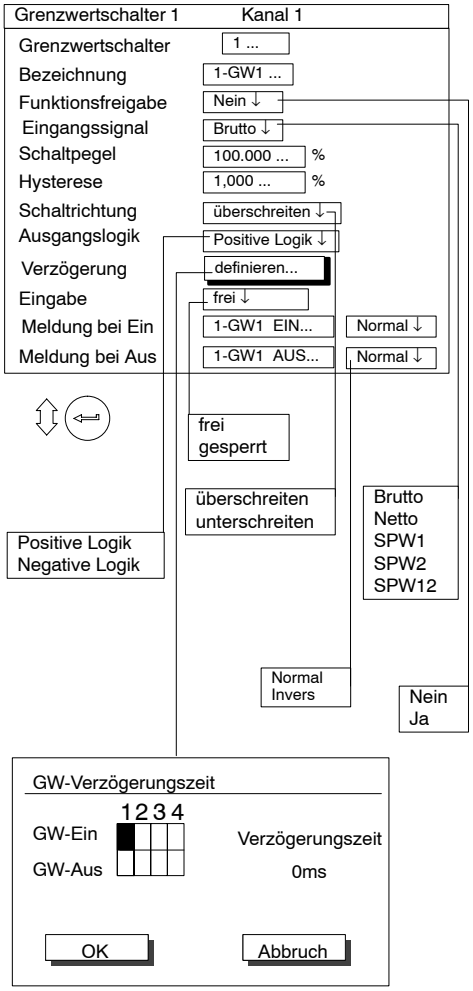
Die Grenzwertschalter sind in der Werkseinstellung nicht aktiv (Funktionsfreigabe ”Aus”).

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F4)
3. Wählen Sie im Pop-Up-Menü ”Grenzwertschalter” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
4. Wählen Sie im Auswahlfeld ”Funktionsfreigabe” ”Ja” an und bestätigen Sie mit (⇦).

Hinweis

Für die Zustandsanzeige der Grenzwerte ist werkseitig der Bildtyp ”Grenzwert-Status” unter der Bild-Nr.5 eingestellt (siehe auch Kap.1.4 ”Grenzwert-Status” ; Seite G-22). Die Grenzwerte müssen Sie vorher freigeben (siehe Kap.2.2 ; Seite F-8).

2.2 Grenzwerte einstellen



Einstellfenster *Grenzwertschalter*
Einstellen und Einschalten der Grenzwertschalter (Funktionsfreigabe).

- *Grenzwertschalter*

  Durch Eingeben der Nummer(1...4) und Bestätigen mit (⇦) befinden Sie sich im gewünschten Einstellbereich; Sie ersparen sich damit das Durchlaufen **aller** Editier- oder Auswahlfelder über die Cursortasten.

- *Bezeichnung*

  Bezeichnung des Grenzwertschalters oder seiner Funktion nach Ihrer Wahl (z. B. ”Notaus”).

- *Funktionsfreigabe*

  Ein- oder Ausschalten der Grenzwertüberwachung.

- *Eingangssignal*

  Wahl der Signalquelle, die überwacht werden soll (Brutto/Netto/ Spitzenwerte/Spitzenwertverknüpfung).

- *Schaltpegel*

  Eingabe des Ansprechpegels in Anzeigeeinheiten (z. B. kg).

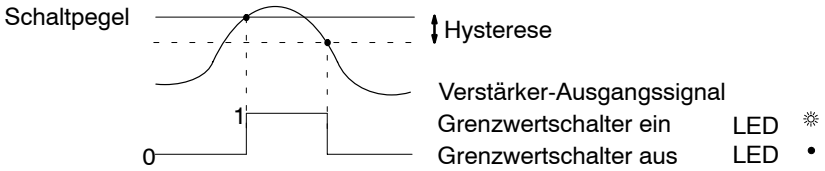
- *Hysterese*

  Unter der Hysterese versteht man das veränderte Einsetzen der Schaltwirkung zwischen den Zuständen ”Ein” und ”Aus”. Durch die Hysterese wird ein ”Flattern” des Grenzwertschalters beim Erreichen des Schaltpegels verhindert.

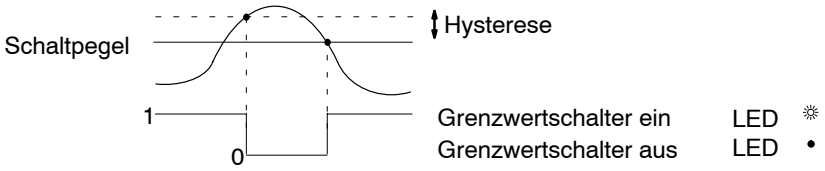
- *Schaltrichtung*

  Eingabe der Schaltrichtung bzw. der Arbeitsrichtung des Grenzwertschalters.

a) Schalten beim **Uberschreiten** des Schaltpegels



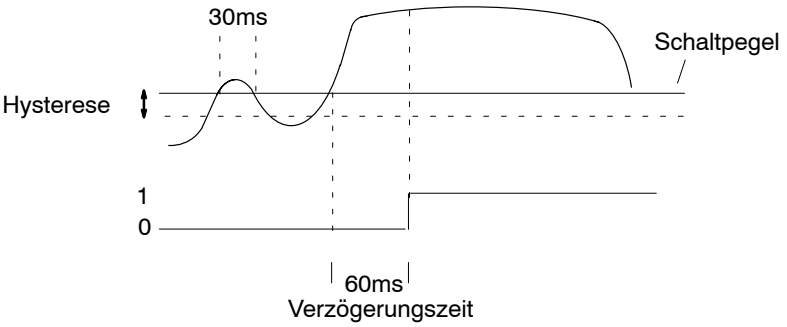
b) Schalten beim **Unterschreiten** des Schaltpegels



- *Grenzwert-Verzögerung*

  Sie können eine Grenzwert-Verzögerungszeit von 0 – 99999ms eingeben.

Schalten mit **Verzögerungszeit** von 60ms



Der Grenzwert soll nur dann schalten, wenn das Signal für eine längere Zeit (hier 60ms) über dem Schaltpegel liegt. Der Grenzwertschalter soll nicht ansprechen, wenn das Signal nur kurzzeitig (hier 30ms) über dem Schaltpegel liegt.

- *Ausgangslogik*

  Sie können die Ausgangslogik der Steuerkontakte beliebig ändern.

Positive Logik	**Negative Logik**
Eingeschaltet =High	Eingeschaltet =Low
Ausgeschaltet=Low	Ausgeschaltet=High

- *Eingabe*

  Eingabe der Grenzwertpegel über Funktionstasten freigeben oder sperren.

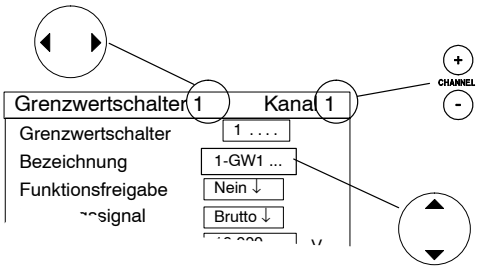
- *Meldung bei Ein*

  Editierfeld für eine Meldung in der Anzeige beim Einschalten (z. B. ”unter 20kg”, siehe auch Bild Seite F-15). Zusätzlich können Sie die Darstellungsart auswählen (Normal=schwarze Schrift auf hellem Hintergrund; Invers=Helle Schrift auf dunklem Hintergrund).

- *Meldung bei Aus*

  Editierfeld für eine Meldung in der Anzeige beim Ausschalten (z. B. ”Unter 20kg”). Zusätzlich können Sie die Darstellungsart auswählen (Normal=schwarze Schrift auf hellem Hintergrund; Invers=Helle Schrift auf dunklem Hintergrund).

2.3 Anwahltasten im Menü *Grenzwertschalter*

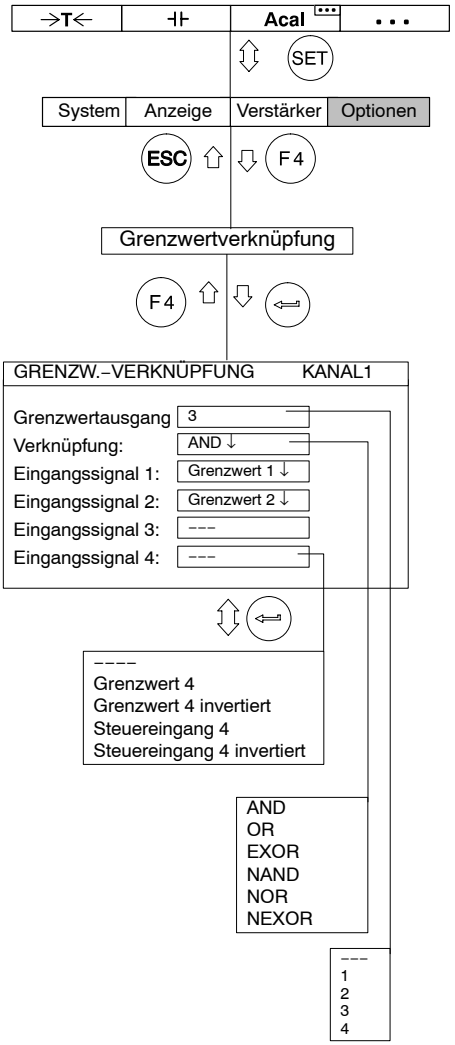


(Editierfelder)

Hinweis

Es ist z. B. bei der Funktionsfreigabe vorteilhaft, die horizontalen Cursortasten zu benutzen. Sobald Sie sich im gewünschten Auswahlfeld (Editierfeld) befinden (hier Funktionsfreigabe) und Ihre Einstellung mit (⇦) bestätigt haben, drücken Sie (⇨) . Sie bleiben damit im gewünschten Auswahlfeld (Editierfeld), springen aber zum nächsten Grenzwertschalter.

3 Grenzwertverknüpfung (nur Einkanal–Einschübe)



Mit dieser Funktion verknüpfen Sie logisch ausgewählte Grenzwertschalter mit einem Grenzwertausgang.

- *Grenzwertausgang*
  Eingabe des gewünschten Grenzwertausgangs (–––, 1, 2, 3, 4).
- *Verknüpfung*
  Logische Verknüpfung der Eingangssignale (AND, OR, EXOR, NAND, NOR, NEXOR).
- *Eingangssignal 1...4*
  Wahl der zu verknüpfenden Eingänge (GW1...GW4 oder Steuereingang).

Grenzwertschalter 1	Kanal 1	
Grenzwertschalter	1	
Bezeichnung	1-GW1	
Funktionsfreigabe	Ja ↓	
Eingangssignal	Brutto ↓	
Schaltpegel	10.000 ... kN	
Hysterese	0,010 ... kN	
Schaltrichtung	Überschreiten ↓	
Ausgangslogik	Positive Logik ↓	
Verzögerung	definieren...	
Eingabe	frei ↓	
Meldung bei Ein	Über 10kN...	Normal ↓
Meldung bei Aus	Unter 10kN...	Invers ↓

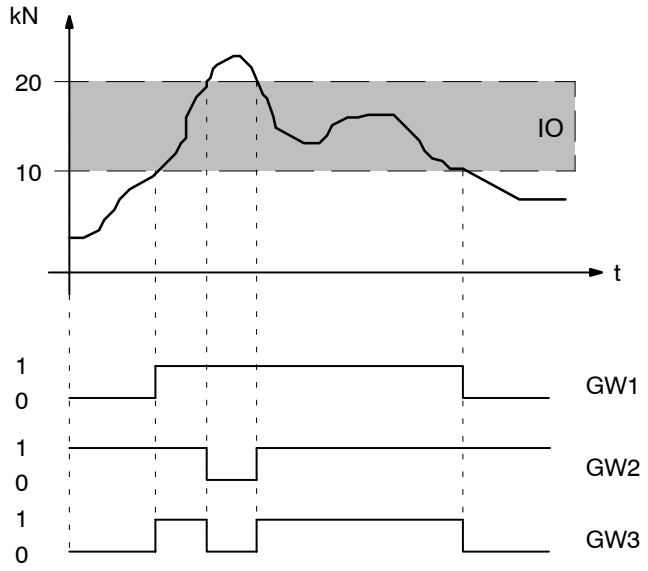
Grenzwertschalter 2	Kanal 1	
Grenzwertschalter	2...	
Bezeichnung	1-GW2 ...	
Funktionsfreigabe	Ja ↓	
Eingangssignal	Brutto ↓	
Schaltpegel	20.000... kN	
Hysterese	0,010 ... kN	
Schaltrichtung	Unterschreiten ↓	
Ausgangslogik	Negative Logik ↓	
Verzögerung	definieren...	
Eingabe	frei ↓	
Meldung bei Ein	Unter 20kN ...	Normal ↓
Meldung bei Aus	Über 20kN...	Invers ↓

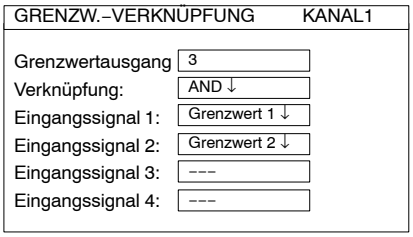
Grenzwertschalter 3	Kanal 1	
Grenzwertschalter	3	
Bezeichnung	1-GW3	
Funktionsfreigabe	Ja ↓	
Eingangssignal	Brutto ↓	
Schaltpegel	0.000 ... kN	
Hysterese	0,010 ... kN	
Schaltrichtung	überschreiten ↓	
Ausgangslogik	Positive Logik ↓	
Verzögerung	definieren...	
Eingabe	frei ↓	
Meldung bei Ein	IO	Normal ↓
Meldung bei Aus	NIO	Invers ↓

Beispiel:

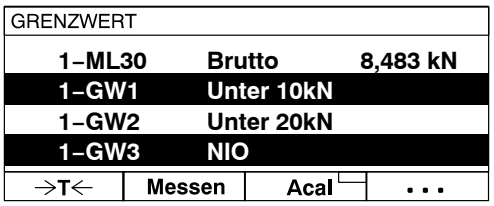
Aufgabe: Es soll der Bereich zwischen 10kN und 20kN überwacht und als ”In Ordnung” bewertet werden. Die Bewertung soll in der Anzeige mit ”IO” oder ”NIO” dargestellt werden.

Lösung: Grenzwertschalter 1 überwacht die 10kN-Grenze, Grenzwertschalter 2 überwacht die 20kN-Grenze. Beide sind durch ”AND” miteinander verknüpft. Das Ergebnis der Verknüpfung steuert den Ausgang des Grenzwertschalters 3.



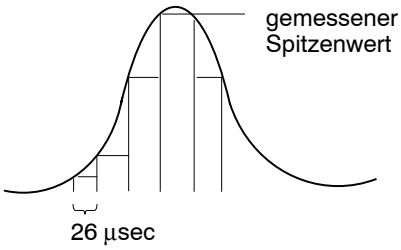


Mit den Einstellungen dieses Beispiels ergibt sich beim Unterschreiten von Grenzwert1 folgende Anzeige (Bildtyp ”5Grenzwert-Status”):



4 Spitzenwerte einstellen

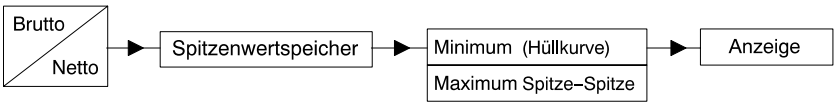
4.1 Spitzenwertspeicher



Die Funktion 'Spitzenwerte' können Sie verwenden, um vereinzelt auftretende Signalspitzen, minimale/maximale Signalamplituden zu registrieren und zu speichern. Jeder Verstärker enthält jeweils **zwei** Spitzenwertspeicher.

Mit diesen können Sie speichern:

Maxima
Minima oder
Spitze-Spitze Amplituden



Bei schnellen dynamischen Signalen müssen Sie berücksichtigen, dass die Spitzenwerte in einem festen Zeitraster bestimmt werden. Das Raster wird bei eingestellten Filtergrenzfrequenzen > 5Hz Bessel bzw. 10Hz Butterworth 38400 mal pro Sekunde abgetastet, entsprechend 26 µsec.

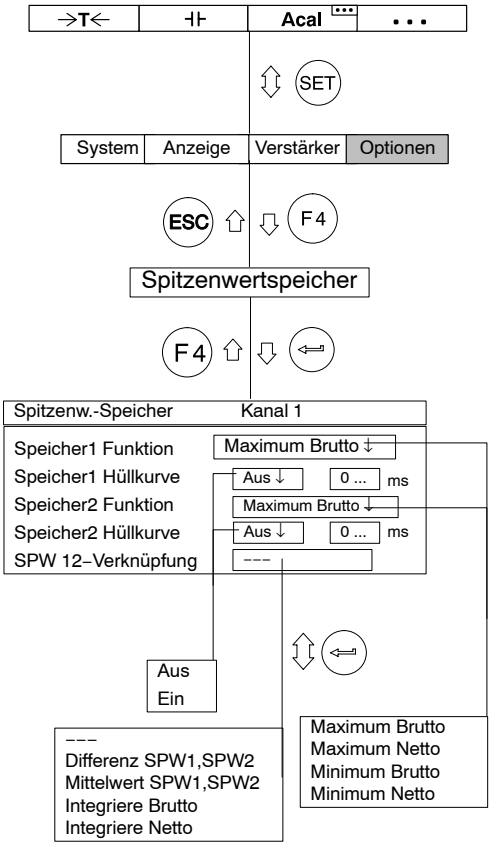
Wegen der kürzeren Schreibweise werden die Spitzenwertspeicher in den Einstellfenstern mit SPW1 und SPW2 abgekürzt.

Spitzenwertspeicher einstellen

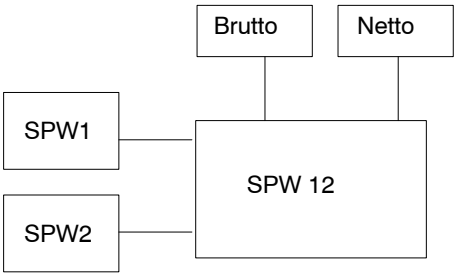
In den Auswahlfeldern "Funktion" wählen Sie das minimale oder maximale Signal, dessen Spitzenwert gespeichert werden soll.

In den Auswahlfeldern "Hüllkurve" schalten Sie die Hüllkurvenfunktion ein. Im rechten Editierfeld geben Sie die Zeitkonstante in Millisekunden ein.

4.2 Spitzenwertspeicher verknüpfen



Spitzenwertspeicher verknüpfen



Sie haben vier Möglichkeiten die Spitzenwertspeicher zu verknüpfen:

1. Differenzbildung:
   SPW1 – SPW2 (wird als Spitze/Spitze benutzt).

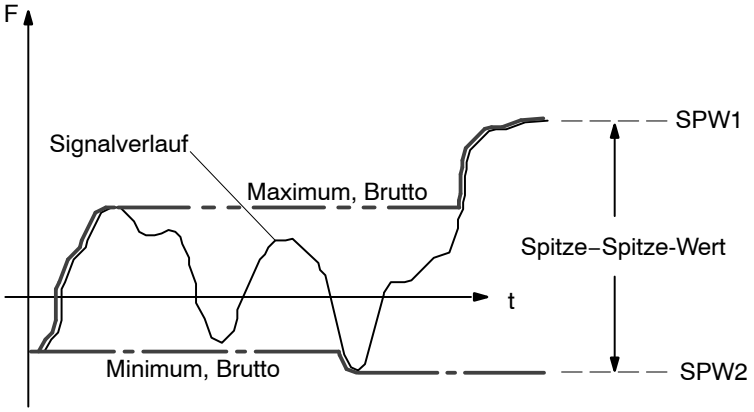
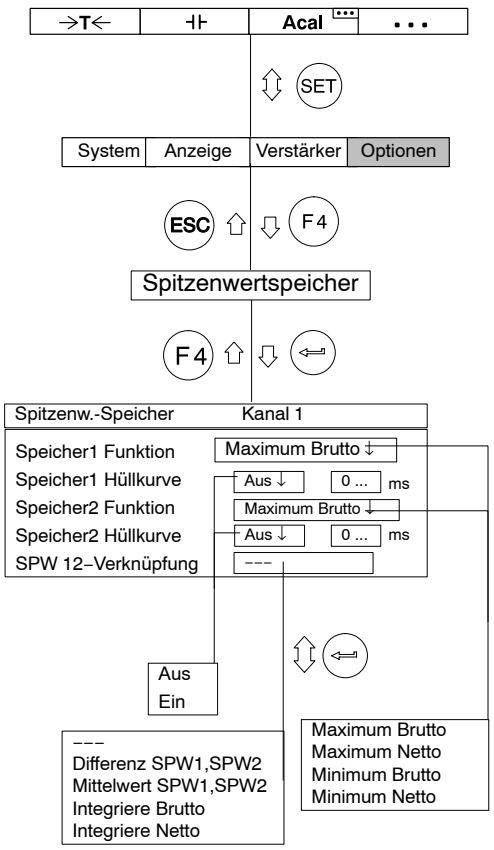


Abb.4.1: Spitzenwertverknüpfung durch Differenzbildung



2. Mittelwertbildung:

$$\frac{(SPW1 + SPW2)}{2}$$

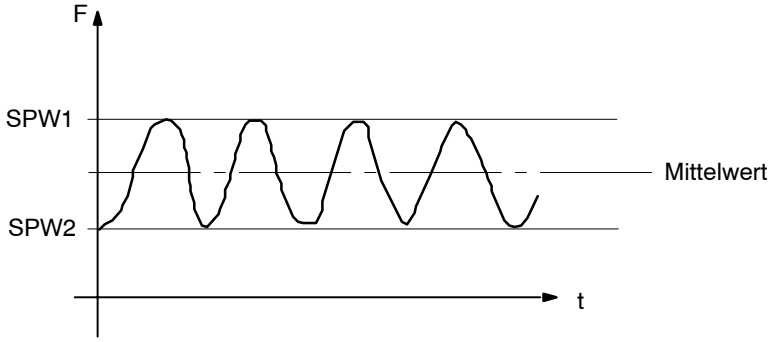


Abb.4.2: Spitzenwertverknüpfung durch Mittelwertbildung

3. Integriere Brutto:

   $\sum$ B/n B = Bruttosignal
   n = Anzahl der Punkte

4. Integriere Netto:

   $\sum$ N/n N = Bruttosignal
   n = Anzahl der Punkte

   Für ein frei wählbares Zeitintervall wird der Mittelwert des Brutto/ Nettosignales gebildet. Die Werte werden mit einer Abtastrate von 1200Hz summiert (bei Filterfrequenzen >5Hz: Bessel; >10Hz: Butterworth).

   Der Anfang/das Ende der Integration kann durch Belegen einer F-Taste (Funktion “Start/Stop Integration”; siehe Seite G-26) oder durch einen Fernsteuerkontakt (INT) gesetzt werden.

4.3 Steuerung der Spitzenwertspeicher

Drei Fernsteuerkontakte haben Einfluss auf die Spitzenwertspeicher:

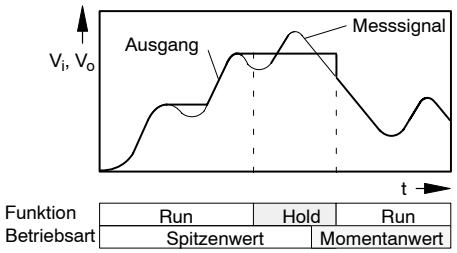
CPV: wird zum Löschen des Spitzenwertspeichers verwendet

HLD: friert den momentanen Inhalt des Speichers ein oder gibt ihn frei

INT: startet und stoppt die Integration über ein bestimmtes Zeitintervall

Mit diesen Fernsteuerelementen können Sie weitere Funktionen realisieren, wie z. B. Momentanwertspeicher.

4.4 Betriebsart ”Spitzenwert”



In der Betriebsart ”Spitzenwert” können Sie den Minimalwert, den Maximalwert oder den Spitze-Spitze-Wert speichern (Funktion ”Run”). Mit der Funktion ”Hold” können Sie den Speicherinhalt festhalten.

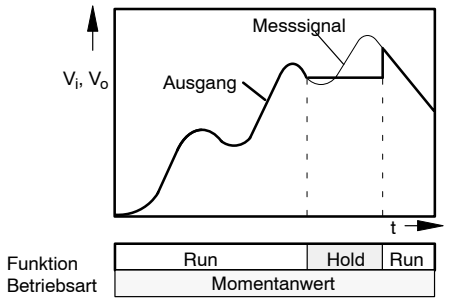
Bei allen Anschlussplatten außer AP13i

Funktion	Steuerleitung CPV Spitze/Momentanwert	Steuerleitung HLD Run/Hold
Spitzenwert: Speicher läuft in gewählter Richtung mit	**5V**	**5V**
Wert einfrieren	**beliebig**	**0V**

Bei der Anschlussplatte AP13i

Funktion	Steuerleitung CPV Spitze/Momentanwert	Steuerleitung HLD Run/Hold
Spitzenwert: Speicher läuft in gewählter Richtung mit	**0V**	**0V**
Wert einfrieren	**beliebig**	**24V**

4.5 Betriebsart ”Momantanwert”



In der Betriebsart ”Momentanwert” wird der Speicher ständig aktualisiert (Funktion ”Run”). Mit der Funktion ”Hold” können Sie den Speicherinhalt festhalten. Den Spitzenwertspeicher schalten Sie über die Fernsteuerkontakte auf die Betriebsart Momentanwert um.

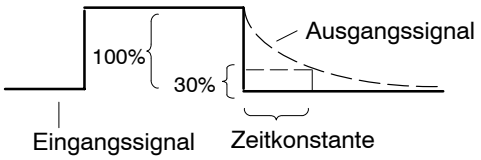
Bei allen Anschlussplatten außer AP13i

Funktion	Steuerleitung Spitze/Momentanwert	Steuerleitung Run/Hold
Momentanwert: Speicher läuft in jeder Richtung mit	**0V**	**5V**
Wert einfrieren	**beliebig**	**0V**

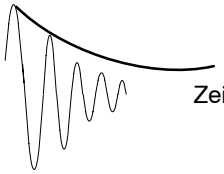
Bei der AnschlussplatteAP13i

Funktion	Steuerleitung CPV Spitze/Momentanwert	Steuerleitung Run/Hold
Momentanwert: Speicher läuft in jeder Richtung mit	**24V**	**0V**
Wert einfrieren	**beliebig**	**24V**

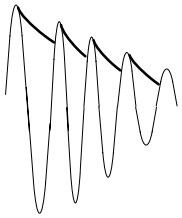
4.6 Betriebsart Hüllkurve



Zeitkonstante: gut



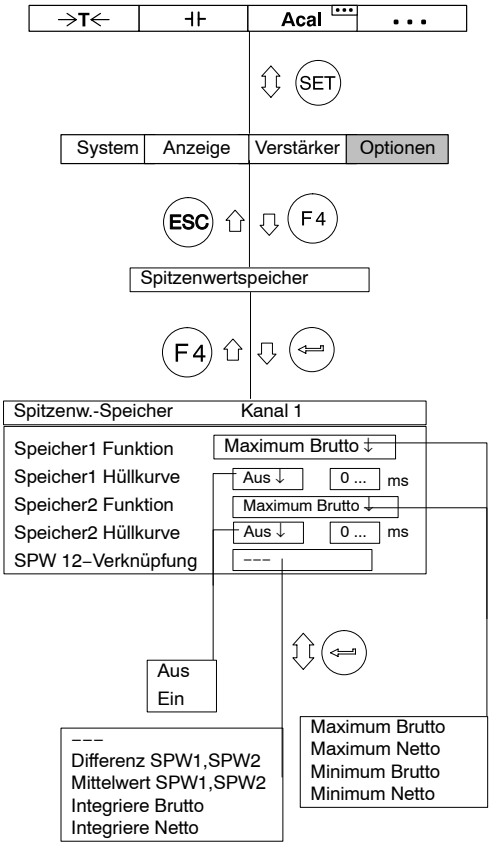
Zeitkonstante: zu groß



Zeitkonstante: zu klein

Die Spitzenwertspeicher lassen sich auch zur Hüllkurvendarstellung nutzen. Die Hüllkurvenfunktion eignet sich zur Messung von amplitudenmodulierten Schwingungen. Durch Eingabe einer Zeitkonstanten wird bestimmt, wie schnell sich der Spitzenwertspeicher wieder auf 30% des Spitzenwertes entlädt, wenn dieser am Eingang des Speichers nicht mehr anliegt. Die Wahl der Zeitkonstante hängt ab von der Grundschwingungsfrequenz f_0 und der Modulationsfrequenz. Brauchbare Hüllkurven erhält man im allgemeinen mit einer Zeitkonstanten, die etwa das 10-fache der Grundfrequenz-Periodendauer beträgt ($t= 10 / f_0$).

4.7 Spitzenwertspeicher löschen



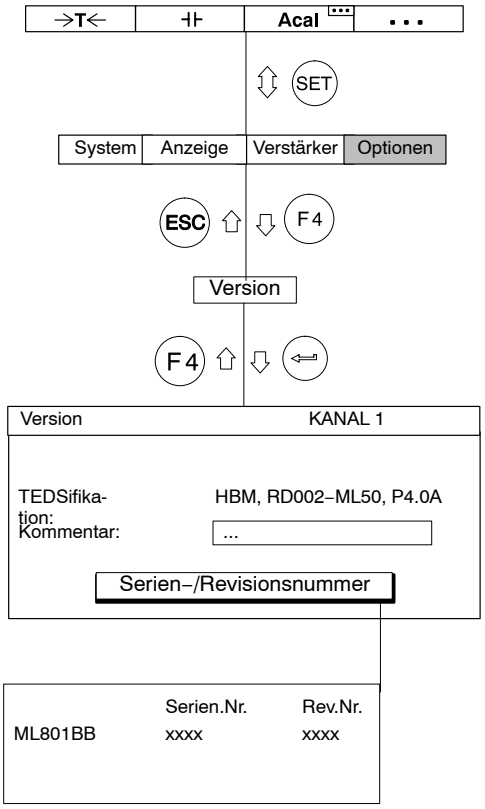
Wegen der kürzeren Schreibweise werden die Spitzenwertspeicher in den Einstellfenstern mit SPW1 und SPW2 abgekürzt.

Spitzenwertspeicher löschen

Sie haben drei Möglichkeiten den Spitzenwertspeicher zu löschen:

1. Über eine Funktionstaste (Werkseinstellung F3 /Ebene3).
2. Über die Fernsteuerkontakte CPV1/CPV2 (Im Pull-Up-Menü ”Verstärker”/ Einstellfenster ”Umschalten” muss im Auswahlfeld Fernsteuerung ”EIN” gewählt sein).
3. Über einen Rechner mit dem Befehl ”CPV”.

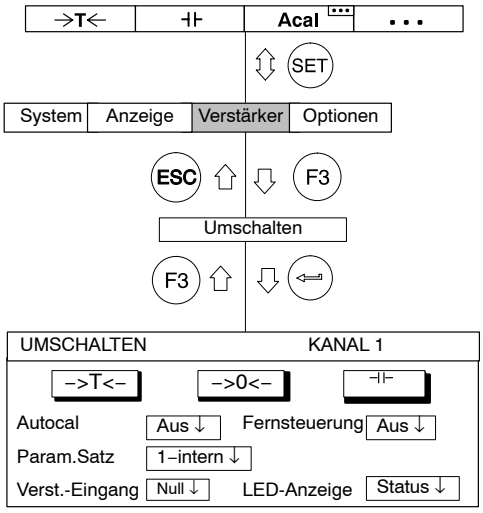
5 Version



Mit den Kanalwahltasten können Sie nacheinander Infomationen über die Version Ihrer Gerätekomponenten anzeigen. In der Kopfzeile rechts steht die Bezeichnung der Gerätekomponente (z. B. AB, CP, Kanal1, ...) deren Version angezeigt wird. Im Feld darunter stehen in der ersten Zeile Angaben zur GeräteTEDSifikation, in der zweiten ein beliebiger Benutzerkommentar.

Mit dem Tastensymbol “Serien–/Revisionsnummer” öffnen Sie ein neues Informationsfenster.

6 Umschalten



Im Einstellfenster ”Umschalten” befinden sich an erster Stelle drei Schaltflächen, mit welchen Sie

–>T<–	tarieren
–>0<–	einen Nullabgleich durchführen
⊣⊢	die Spitzenwertspeicher löschen.

In den darunterliegenden Auswahlfeldern können Sie die möglichen Zustände der Funktionen Autokalibrieren, Parametersatz, Verstärkereingang, Fernsteuerung und LED-Anzeige umschalten.

Autocal

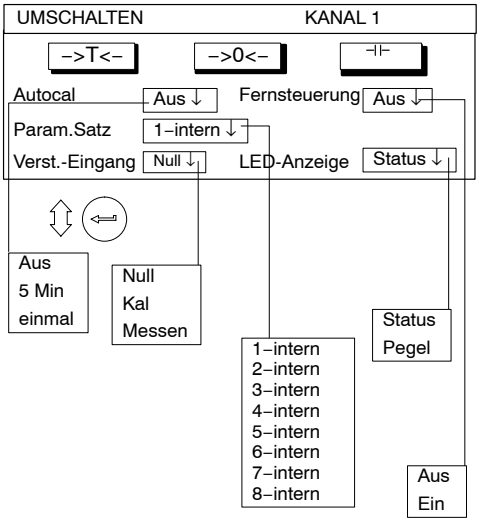
Ein-/Ausschalten der automatischen Kalibrierung. Mit AUTOCAL ”Ein” verbessern Sie den Temperaturgang des Nullpunktes und die Langzeitkonstanz der Messverstärker. Wenn Sie das analoge Ausgangssignal für eine kontinuierliche Überwachung benötigen, müssen Sie die Autokalibrierung ausschalten. Grund: während des Kalibrierens werden keine Messwerte erfasst, damit entsteht eine ”Lücke” (Zeitabstand ca. 5min, Dauer je nach Filtereinstellung ca. 1s) in der Messwertausgabe.

Parametersatz

Auswahl der gespeicherten Parametersätze (siehe auch H-9).

Verst.-Eingang

Null: Nullsignal; Eingang intern auf Nullpotential
Kal: Kalibriersignal
Messen: Am Eingang liegt das aktuelle Messsignal
Shunt: Shuntwiderstand eingeschaltet (Shuntkalibrierung)



Fernsteuerung

Ein-/Ausschalten der Fernsteuerung (Aktiviert die Fernsteuerkontakte)

LED-Anzeige

Schaltet die Funktion der LEDs der Verstärker-Frontplatte um.

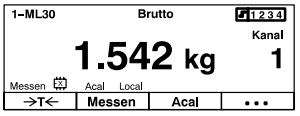
Status:
Zustandsanzeige (Messverstärker aktiv, Error, Grenzwerte)

Pegel:
Aussteuerungsgrad des Messverstärkers (Level)

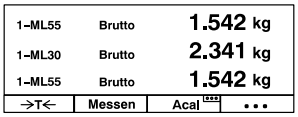
G Anzeige

1 Anzeigeformat

1 Messwert

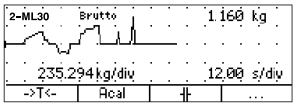


3 Messwerte

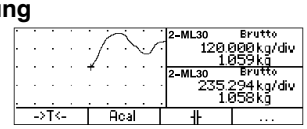


6 Messwerte

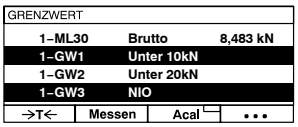
y-t-Darstellung



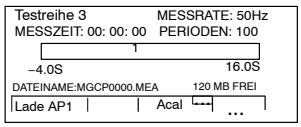
x-y-Darstellung



Grenzwert-Status



Aufzeichnungs-Status



Die Einstellungen beeinflussen die Darstellung der wählbaren Signale in der Anzeige. Je Kanal können Sie grundsätzlich vier verschiedene Signale (Brutto, Netto, Grenzwerte, Spitzenwerte) anwählen.

Die Messwerte können als Zahlenwert oder als Grafik dargestellt werden. Maximal können in der Zahlenwert-Darstellung sechs Messwerte gleichzeitig angezeigt werden.

Die links dargestellten Anzeigezustände werden als **Bildtypen** bezeichnet und können im Einstellmenü ausgewählt werden.

Darstellung als Zahlenwert

- 1 Messwert (mit/ohne Statuszeile)
- 3 Messwerte
- 6 Messwerte

Darstellung als Grafik

- y-t-Darstellung
- x-y-Darstellung

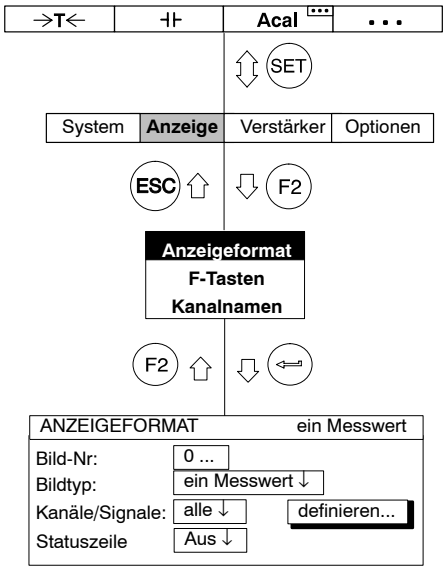
Anzeige von vier Grenzwert-Zuständen

- Grenzwert-Status

Anzeige mit Bildtyp “Aufzeichnung”

- Pre-Trigger-Status
- Post-Trigger-Status

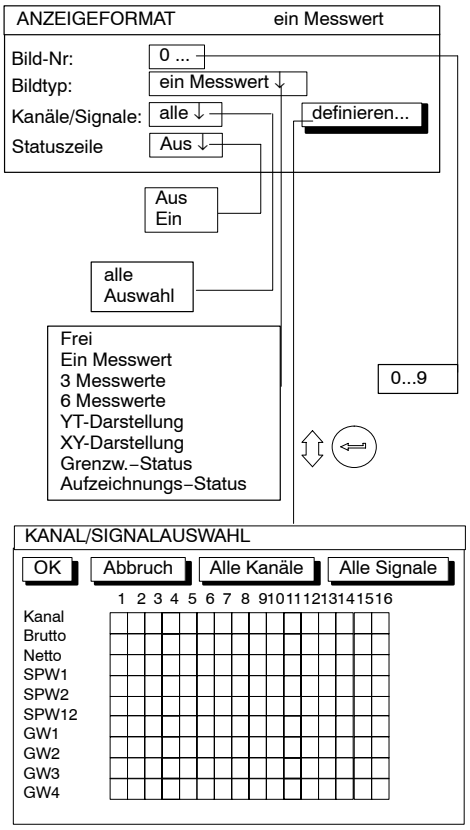
1.1 Einstellfenster anwählen



1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F2).
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeigeformat” aus und bestätigen Sie mit (⇐).

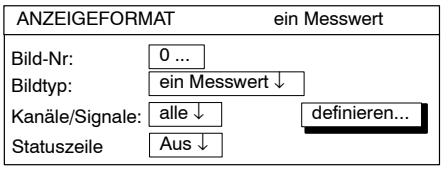
Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Anzeigeformat”.

1.2 Einstellfenster *Anzeigeformat*

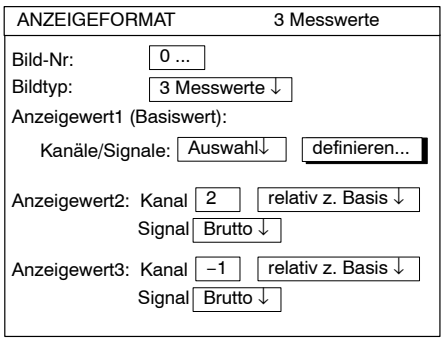


Das Einstellfenster ”Anzeigeformat” ist in seinem Aufbau vom gewählten Bildtyp abhängig. Je nach gewähltem Bildtyp ändert sich die Fenstermaske. So ist z. B. das Auswahlfeld ”Statuszeile” nur beim Bildtyp ”1Messwert” vorhanden.

Menü bei Bildtyp ”1 Messwert”



Menü bei Bildtyp ”3 Messwerte”



1.3 Einstellfenster–Komponenten

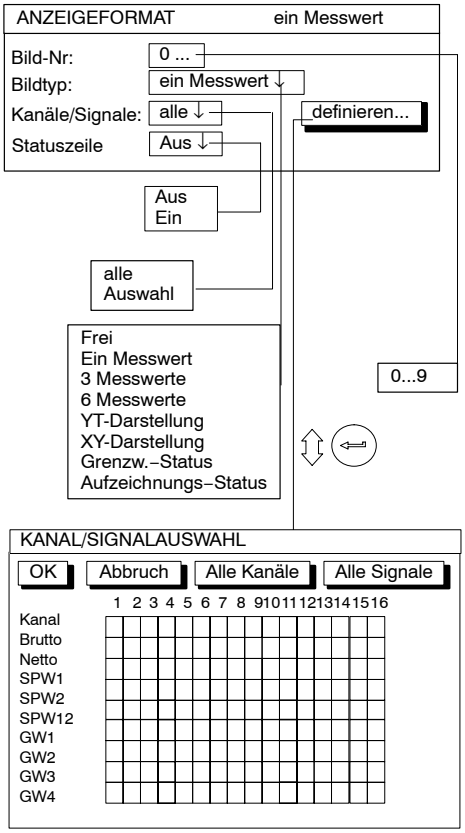


Bild-Nr.

In diesem Editierfeld können Sie die Ziffern 1...9 eingeben. Sie können damit Ihre aktuellen Anzeige-Einstellungen unter einer Nummer speichern oder werkseitige Voreinstellungen abrufen. Sie legen damit auch fest, in welcher Reihenfolge die Bildtypen im Messbetrieb mit den Cursortasten angewählt werden.

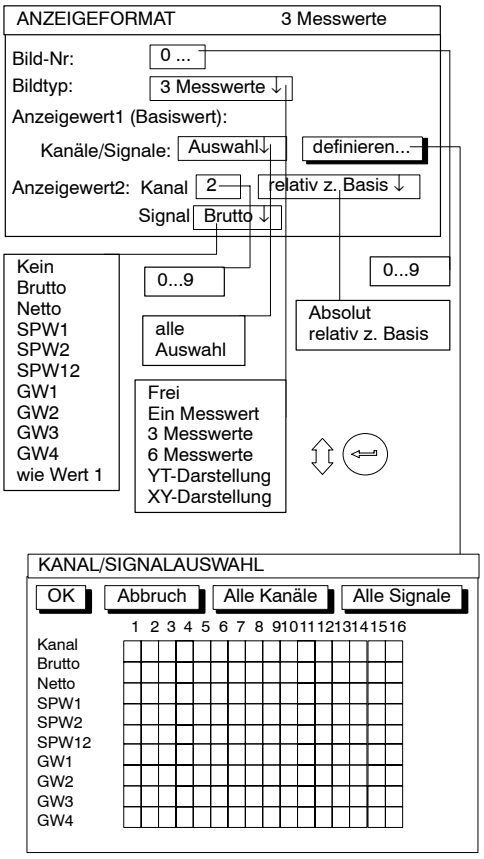
Werkseitig ist folgende Reihenfolge festgelegt:

Bild-Nr.	Bildtyp	Kanäle/Signale	Statuszeile
0	1 Messwert	Alle	Ein
1	3 Messwerte	Alle	–
2	6 Messwerte	Alle	–
3	t-y-Darstellung	Alle	–
4	x-y-Darstellung	Alle	–
5	Grenzwert-Status	–	–
6	Aufz.-Status	–	–
7	Frei	–	–
8	Frei	–	–
9	Frei	–	–

Bildtyp

Mit dem Bildtyp definieren Sie die Anzahl der gleichzeitig darstellbaren Messsignale (nur bei Zahlenwert) oder die Darstellungsart (nur bei Grafik) in der Anzeige. Zusätzlich können Sie den Zustand von vier ausgewählten Grenzwertschaltern anzeigen.

1.3.1 Zahlenwert–Anzeige



Kanäle/Signale

Hier legen Sie fest, welche Kanäle mit welchen Signalen in der ersten Anzeigezeile dargestellt werden sollen. Sie können Ihre Einstellungen für alle oder nur für bestimmte Kanäle (Auswahl) definieren (Tastensymbol definieren...). Pro Kanal können Sie maximal vier Signale nacheinander abrufen.

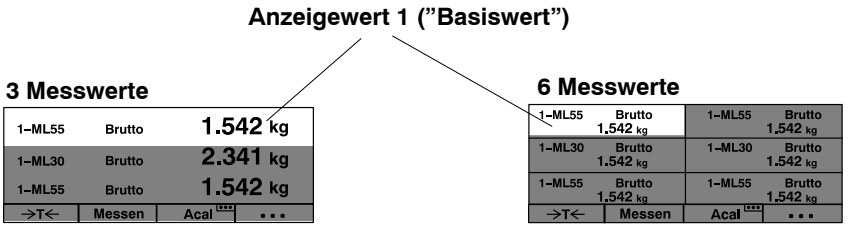
Bei den Bildtypen 3/6 Messwerte werden hier die Basiskanäle festgelegt (Anzeigewert 1).

Definieren...

Tastensymbol öffnet neues Fenster ***Kanal/Signalauswahl.***

Statuszeile

Beim Bildtyp ”1Messwert” kann in der Anzeige die Statuszeile eingeblendet werden.



Anzeigewert (2...6): Kanal
Der eingegebene Wert ist abhängig von der Auswahl ”absolut/relativ”.

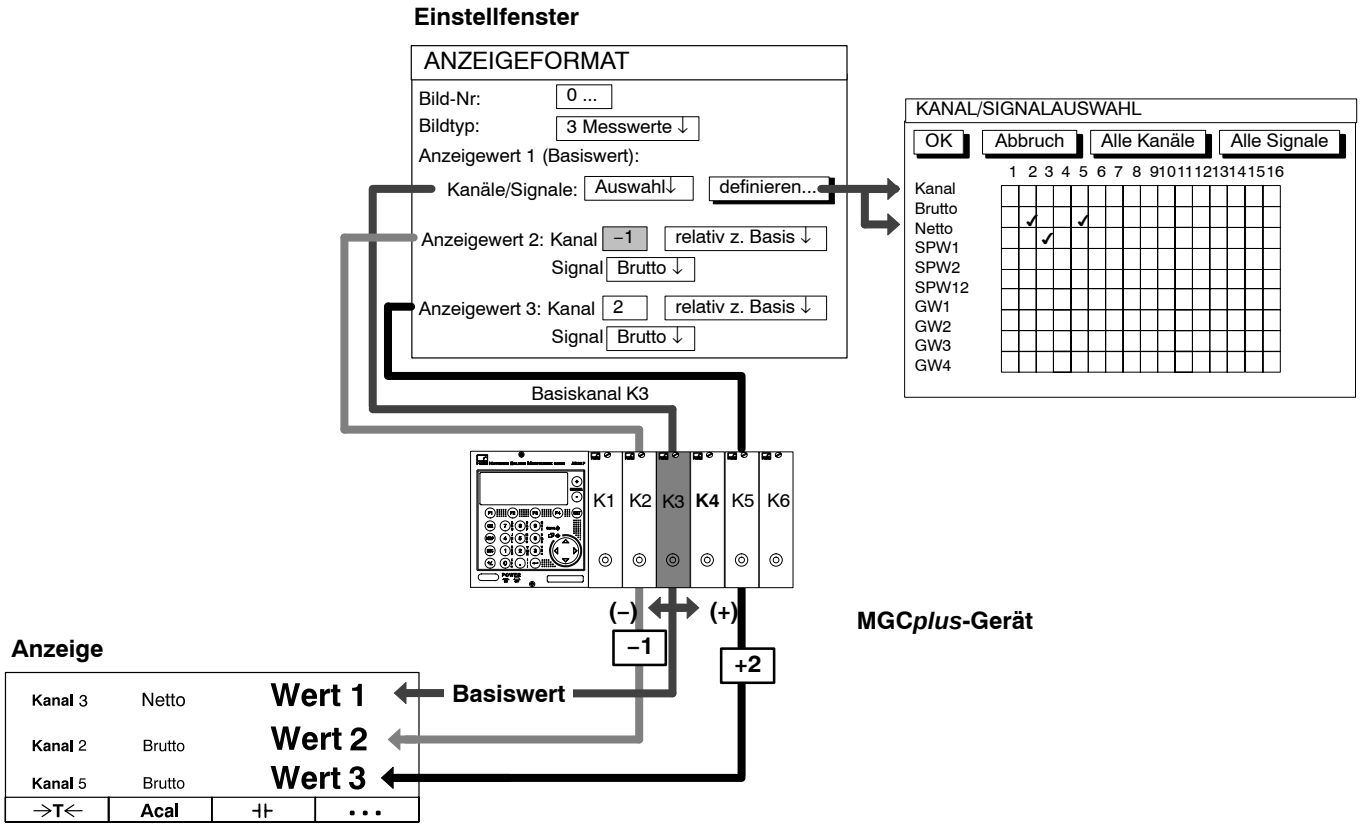
Mit dieser Einstellung definieren Sie bei den Bildtypen ”3 Messwerte” und ”6 Messwerte”, welcher Bezug zum Basiskanal hergestellt wird.

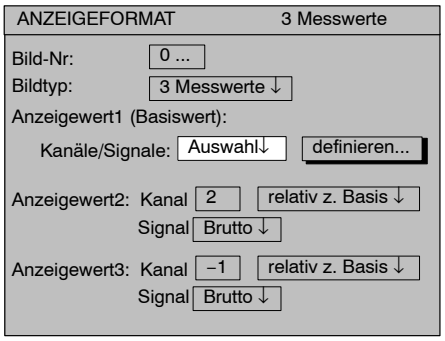
Absolut/relativ zur Basis
Mit dieser Einstellung definieren Sie bei den Bildtypen ”3 Messwerte” und ”6 Messwerte”, ob ein Bezug zur Kanalnummer des Basiskanals hergestellt wird.

Absolut: Der Messwert und das Signal des gewählten Kanals werden unabhängig vom Basiswert angezeigt. Die eingegebene Zahl entspricht der tatsächlichen Kanalnummer. Die Kanalumschaltung im Messbetrieb hat keinen Einfluss auf diesen Anzeigewert.

Relativ zur Basis: Die eingegebene Zahl bezieht sich auf den Basiskanal (Anzeigewert 1). Kanäle, die sich links vom Basiskanal befinden werden mit negativem Vorzeichen, diejenigen rechts davon mit positivem Vorzeichen eingegeben.

Achtung: Dieser Wert entspricht **nicht** der tatsächlichen Kanalnummer!


Einstellfenster
ANZEIGEFORMAT
Bild-Nr: 0 ...
Bildtyp: 3 Messwerte ↓
Anzeigewert 1 (Basiswert):
Kanäle/Signale: Auswahl↓ definieren...
Anzeigewert 2: Kanal −1 relativ z. Basis ↓
Signal Brutto ↓
Anzeigewert 3: Kanal 2 relativ z. Basis ↓
Signal Brutto ↓
KANAL/SIGNALAUSWAHL
OK Abbruch Alle Kanäle Alle Signale
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Kanal
Brutto
Netto
SPW1
SPW2
SPW12
GW1
GW2
GW3
GW4
Basiskanal K3
K1 K2 K3 K4 K5 K6
(–) (+)
−1
+2
MGCplus-Gerät
Anzeige
Kanal 3 Netto Wert 1
Kanal 2 Brutto Wert 2
Kanal 5 Brutto Wert 3
Basiswert
→T← Acal ⊣⊢ • • •



Beispiel 1: 6-Kanal-Gerät; Bildtyp ”3 Messwerte”

Die Einstellung im Auswahlfeld ”Kanäle/Signale” und die relative Kanalnummer beeinflussen die Reihenfolge der angezeigten Messwerte im Messbetrieb.

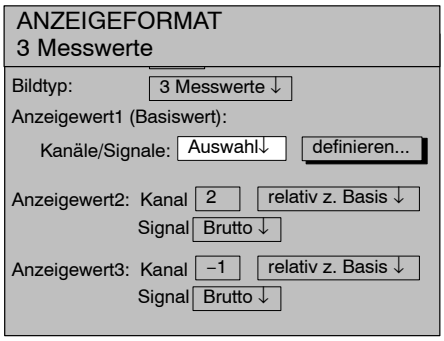
a) Kanäle/Signale: ☞ ***Alle***

Beim Betätigen der Kanalwahltasten (+ CHANNEL -) werden alle Kanäle, ausgehend vom Basiskanal, nacheinander angesteuert.

	Anzeige								
Basiswert	K3	Wert1	→	K4	Wert1	→	K5	Wert1	→
Wert2: Kanal+2 relativ	K5	Wert2	(+ CHANNEL -)	K6	Wert2	(+ CHANNEL -)	K1	Wert2	(+ CHANNEL -)
Wert3: Kanal −1 relativ	K2	Wert3		K3	Wert3		K4	Wert3	

→	K6	Wert1	→	K1	Wert1	→	K2	Wert1	
(+ CHANNEL -)	K2	Wert2	(+ CHANNEL -)	K3	Wert2	(+ CHANNEL -)	K4	Wert2	
	K5	Wert3		K6	Wert3		K1	Wert3	

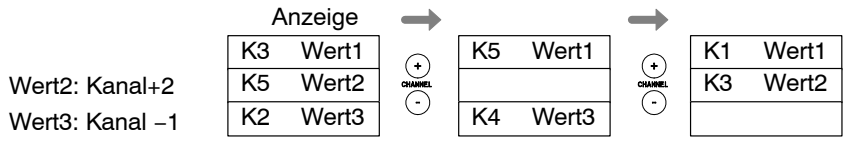
Beim Betätigen der Cursortasten (SIGNAL) werden alle im Menü ”Kanal/Signalauswahl” eingestellten Signale **des Basiskanals** angezeigt.



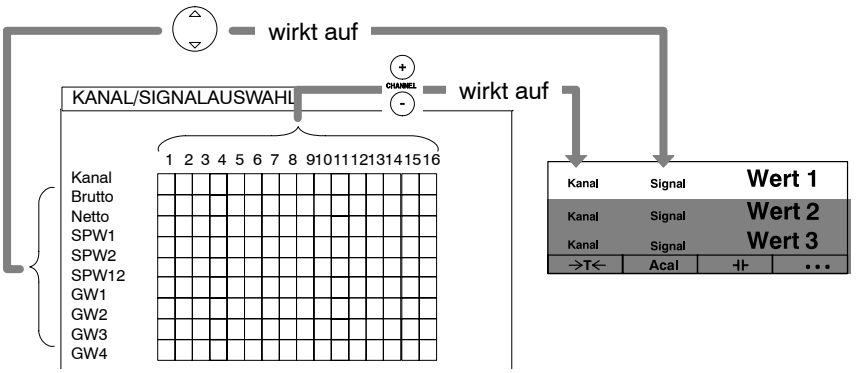
Beispiel 1 (Fortsetzung): 6-Kanal-Gerät; Bildtyp ”3 Messwerte”

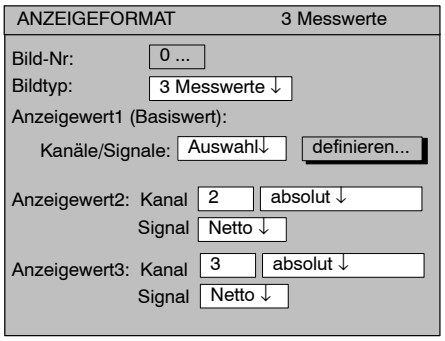
b) Kanäle/Signale: ☞ ***Auswahl***

Beim Betätigen der Kanalwahltasten (+ CHANNEL -) im Messbetrieb werden die ausgewählten Kanäle des Basiskanals (in diesem Beispiel 1, 3, 5) nacheinander angesteuert. Die Anzeigefelder nicht ausgewählter Kanäle bleiben leer.



Beim Betätigen der Cursortasten (SIGNAL) im Messbetrieb werden in der ersten Anzeigenzeile alle im Menü ”Kanal/Signalauswahl” eingestellten Signale **des Basiskanals** angezeigt.





Beispiel 2: Die Nettogewichte von drei Behältern sollen gleichzeitig angezeigt werden. Es soll die Zuordnung gelten:

Behälter1 → Kanal 1
Behälter2 → Kanal 2
Behälter3 → Kanal 3

Es werden zunächst die Kanalnamen vergeben.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F2).
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Kanalnamen” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
4. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal1” *BEHAELTER1* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal2” *BEHAELTER2* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal3” *BEHAELTER3* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Drücken Sie (F2).
8. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Anzeigeformat” aus und bestätigen Sie mit (⇦) .

9. Wählen Sie mit im Auswahlfeld ”Bildtyp” 3 MESSWERTE an und bestätigen Sie mit .
10. Wählen Sie mit im Auswahlfeld ”Kanäle/Signale” AUSWAHL an und bestätigen Sie mit .
11. Wählen Sie mit das Tastensymbol ”definieren...” an und bestätigen Sie mit .
12. Wählen Sie mit das Schaltfeld ”Kanal1/Netto” und bestätigen Sie mit (im Schaltfeld erscheint ✓).
13. Wählen Sie mit das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit .
14. Wählen Sie mit das Editierfeld ”Wert2:Kanal” und geben Sie 2 ein.
15. Wählen Sie mit das Auswahlfeld ”Absolut/relativ” an, wählen Sie ”absolut” aus und und bestätigen Sie mit .
16. Wählen Sie mit das Auswahlfeld ”Signal” an, wählen Sie ”Netto” aus und und bestätigen Sie mit .
17. Wählen Sie mit das Editierfeld ”Wert3:Kanal” und geben Sie 3 ein.
18. Wählen Sie mit das Auswahlfeld ”Absolut/relativ” an, wählen Sie ”absolut” aus und und bestätigen Sie mit .

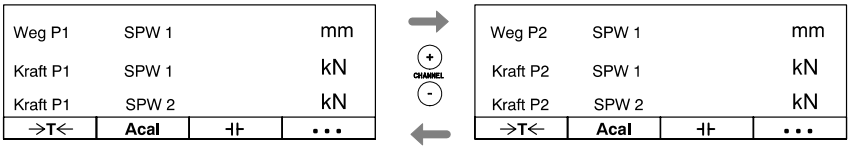
19. Wählen Sie mit (⇕) das Auswahlfeld ”Signal” an, wählen Sie ”Netto” aus und und bestätigen Sie mit (⇦).

Wenn Sie in den Messbetrieb zurückkehren wollen, drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

Beispiel 3: An zwei Pressen sollen jeweils eine Kraft und ein Weg gemessen werden. Es soll folgende Zuordnung gelten:

Kraft Presse1	→	Kanal 1
Weg Presse1	→	Kanal 2
Kraft Presse2	→	Kanal 3
Weg Presse2	→	Kanal 4

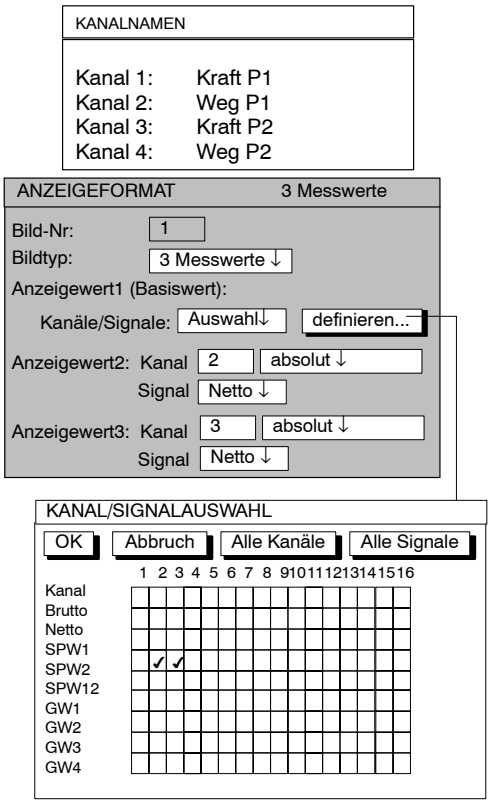
Gewünscht ist eine Anzeige mit drei Messwerten, wobei zwischen Presse1 und Presse2 die gleichen Signale verglichen werden sollen.



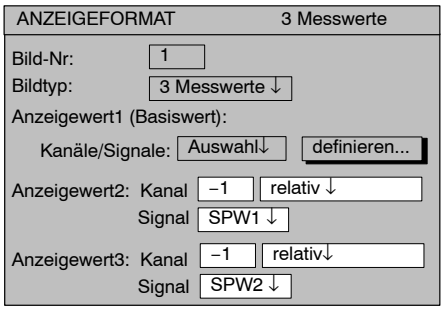
Es werden zunächst die Kanalnamen vergeben.

KANALNAMEN	
Kanal 1:	Kraft P1
Kanal 2:	Weg P1
Kanal 3:	Kraft P2
Kanal 4:	Weg P2
Kanal 5:	
Kanal 6:	

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F2).
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Kanalnamen” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
4. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal1” *KRAFT P1* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal2” *WEG P1* ein und bestätigen Sie mit (⇦).



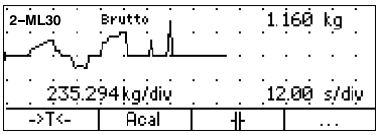
6. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal3” KRAFT P2 ein und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Geben Sie im Editierfeld ”Kanal4” *WEG P2* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Drücken Sie (F2).
9. Wählen Sie im Pull–Up–Menü ”Anzeigeformat” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
10. Geben Sie im Editierfeld ”Bild-Nr.” *1* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
11. Wählen Sie mit (⇳) im Auswahlfeld ”Bildtyp” 3 MESSWERTE an und bestätigen Sie mit (⇦).
12. Wählen Sie mit (⇳) im Auswahlfeld ”Anzeigewert 1 : Kanäle/ Signale” AUSWAHL an und bestätigen Sie mit (⇦).
13. Wählen Sie mit (⇳) das Tastensymbol ”definieren...” an und bestätigen Sie mit (⇦).
14. Wählen Sie mit (⇳) das Schaltfeld ”Kanal2/SPW1” und bestätigen Sie mit (⇦) (im Schaltfeld erscheint ✓).
15. Wählen Sie mit (⇳) das Schaltfeld ”Kanal4/SPW1” und bestätigen Sie mit (⇦) (im Schaltfeld erscheint ✓).
16. Wählen Sie mit (⇳) das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit (⇦) .



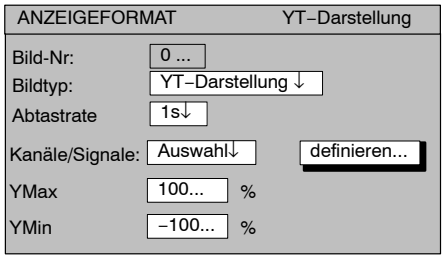
17. Geben Sie im Editierfeld ”Wert2: Kanal” *−1* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
18. Wählen Sie mit (⇳) im Auswahlfeld ”absolut/relativ” *relativ* an und bestätigen Sie mit (⇦).
19. Wählen Sie mit (⇳) im Auswahlfeld ”Signal” *SPW1* an und bestätigen Sie mit (⇦) .
20. Geben Sie im Editierfeld ”Wert3: Kanal” *−1* ein und bestätigen Sie mit (⇦).
21. Wählen Sie mit (⇳) im Auswahlfeld ”absolut/relativ” *relativ* an und bestätigen Sie mit (⇦) .
22. Wählen Sie mit (⇳) im Auswahlfeld ”Signal” *SPW2* an und bestätigen Sie mit (⇦) .
23. Drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

1.3.2 Grafik–Anzeige

Bildtyp yt-Darstellung



Einstellfenster



y-t-Darstellung

Diese Darstellung erlaubt eine Betrachtung des Messwertverlaufs über der Zeit.

Abtastrate

Zeitabstand der Signalabtastung.

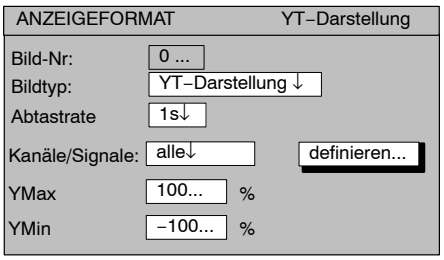
Kanäle/Signale

Hier legen Sie fest, welche Kanäle mit welchen Signalen in der Anzeige dargestellt werden sollen. Sie können Ihre Einstellungen für alle oder nur für bestimmte Kanäle (Auswahl) definieren (Tastensymbol definieren...). Pro Kanal können Sie maximal vier Signale nacheinander abrufen.

Definieren...

Tastensymbol öffnet neues Fenster ***Kanal/Signalauswahl.***

Einstellfenster

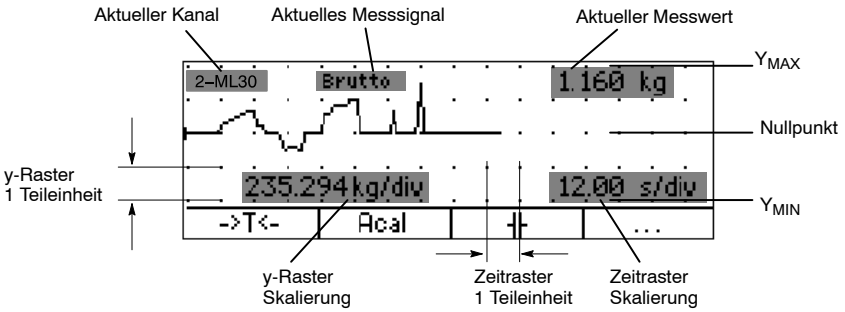


y_{max}

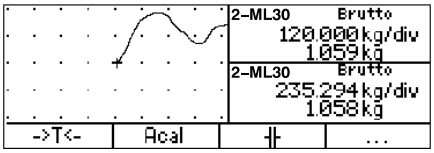
Maximalwert der Anzeige, bezogen auf den aktuellen Messbereich1 (in %).

y_{min}

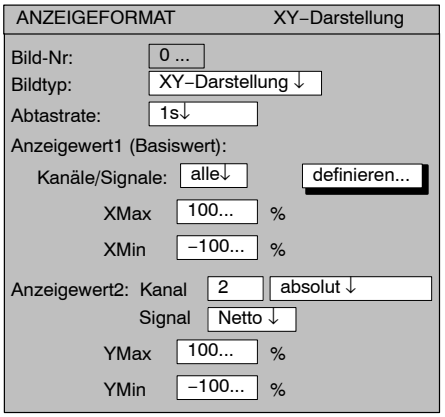
Minimalwert der Anzeige, bezogen auf den aktuellen Messbereich1 (in %).



Bildtyp xy-Darstellung



Einstellmenü



x-y-Darstellung

Abtastrate

Zeitabstand der Signalabtastung.

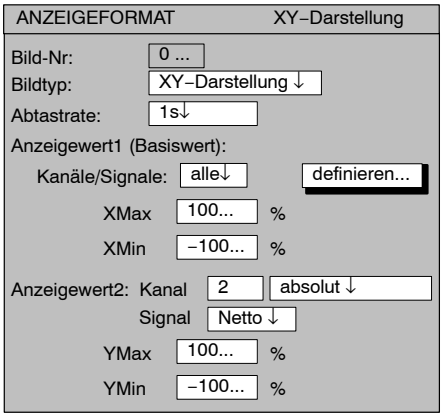
Kanäle/Signale

Hier legen Sie fest, welche Kanäle mit welchen Signalen in der Anzeige dargestellt werden sollen. Sie können Ihre Einstellungen für alle oder nur für bestimmte Kanäle (Auswahl) definieren (Tastensymbol definieren...). Pro Kanal können Sie maximal vier Signale nacheinander abrufen.

Definieren...

Tastensymbol öffnet neues Fenster ***Kanal/Signalauswahl.***

Einstellmenü

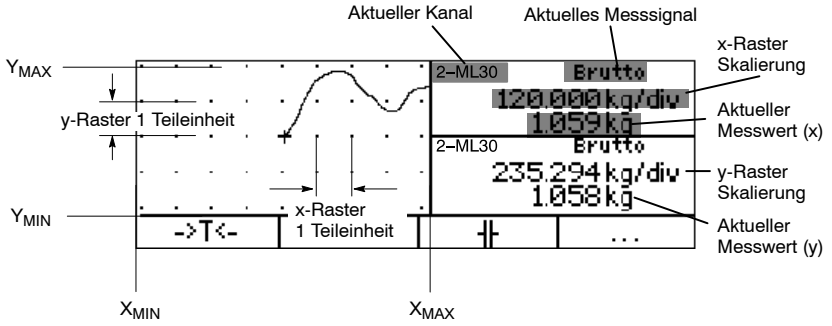


y_{max}
Maximalwert der vertikalen Achse, bezogen auf den aktuellen Messbereich (%).

y_{min}
Minimalwert der vertikalen Achse, bezogen auf den aktuellen Messbereich (%).

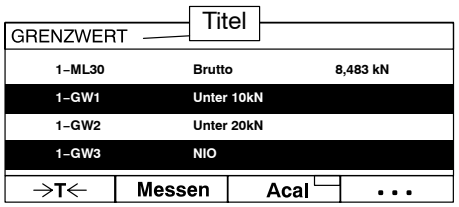
x_{max}
Maximalwert der horizontalen Achse, bezogen auf den aktuellen Messbereich (%).

x_{min}
Minimalwert der horizontalen Achse, bezogen auf den aktuellen Messbereich (%).

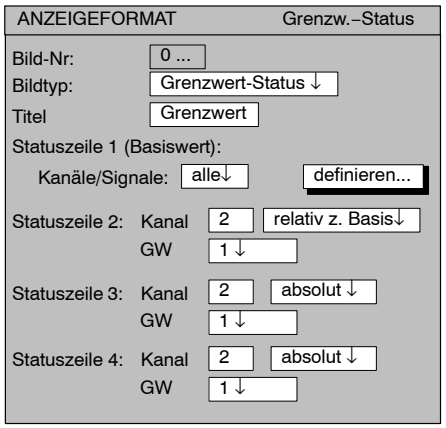


1.4 Grenzwert–Status

Bildtyp: Grenzwert-Status



Einstellfenster



Titel

Beliebige anwenderspezifische Benennung; erscheint in der Kopfzeile (Werkseinstellung ”Grenzwert”).

Statuszeile 1 (Basiswert): Kanal

Hier legen Sie fest, welche Kanäle mit welchen Signalen in der ersten Statuszeile angezeigt werden sollen. Sie können Ihre Einstellungen für alle oder nur für bestimmte Kanäle (Auswahl) definieren (Tastensymbol definieren...). Pro Kanal können Sie maximal vier Signale nacheinander abrufen.

Definieren...

Tastensymbol öffnet neues Menü ***Kanal/Signalauswahl.***

Absolut/relativ zur Basis

Mit dieser Einstellung bestimmen Sie, ob ein Bezug zum Basiskanal hergestellt wird.

Absolut: Der Messwert und das Signal des gewählten Kanals werden unabhängig vom Basiswert angezeigt. Die eingegebene Zahl entspricht der tatsächlichen Kanalnummer. Die Kanalumschaltung hat keinen Einfluss.

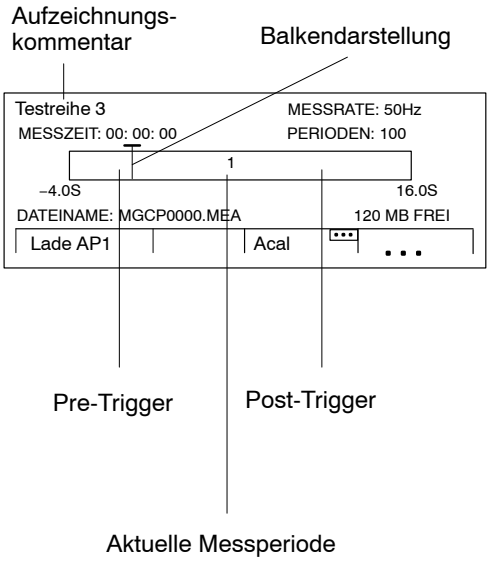
Relativ zur Basis: Die eingegebene Zahl bezieht sich auf den Basiskanal. Die Basiskanalnummer ist 0. Kanäle die sich links vom Basiskanal befinden werden mit negativem Vorzeichen, diejenigen rechts davon mit positivem Vorzeichen eingegeben. Achtung: Dieser Wert entspricht nicht der tatsächlichen Kanalnummer!

Hinweis

Die Bezeichnung der Grenzwerte geben Sie im Menü Optionen ⇨ Grenzwertschalter ein.

1.5 Aufzeichnungs−Status

Bildtyp: Aufzeichnungs-Status



Balkendarstellung
Diese Darstellung zeigt den aktuellen Zustand der Aufzeichnung.

Aufzeichnungskommentar
Anwenderspezifische Anmerkung (z. B. Messreihennummer).

Messrate
Hier wird die aktuelle Messrate für alle definierten Kanäle dargestellt.

Messzeit
Abgelaufene Zeit seit Beginn der Messperiode.

Perioden
Anzahl der Messperioden.

Dateiname
Name der gespeicherten Aufzeichnungsdatei. Die Datei wird bei erneutem Start des Messprogramms nicht überschrieben sondern der Zähler (die letzten vier Stellen) hochgezählt.

xxx MB Frei:
Zeigt den freien Speicherplatz auf der Festplatte an.

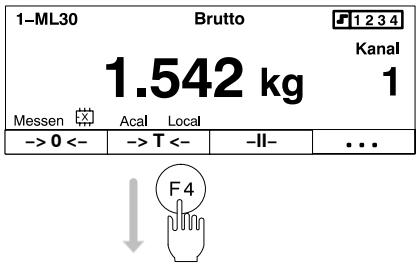
Hinweis

Der Rechner des MGCplus erkennt, wenn die Speicherkapazität der Festplatte unter 1MB sinkt. In diesem Falle wird eine Aufzeichnung abgebrochen und die Messdatei wird abgeschlossen.

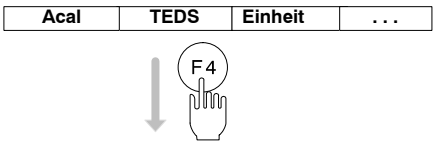
2 F–Tasten

2.1 F–Tasten im Messbetrieb

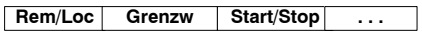
F-Tasten-Ebene 1



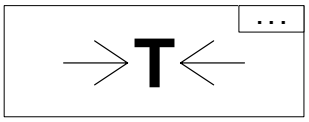
F-Tasten-Ebene 2



F-Tasten-Ebene 3



F-Tastenfeld



Die Funktionstasten F1...F4 sind sowohl im Messbetrieb als auch im Einstellbetrieb wirksam.

Sie können im Messbetrieb insgesamt 9 Funktionen auf drei Ebenen schalten:

Ebene1

- F1 Nullstellen
- F2 Tarieren
- F3 Spitzenwertspeicher löschen

Ebene2

- F1 Autokalibrierung
- F2 TEDS (Aufnehmerdaten einlesen)
- F3 Einheit umschalten (siehe auch Seite E-16)

Ebene3

- F1 Fernsteuerung ein/aus
- F2 Grenzwertpegel
- F3 Start/Stop

Die Belegung der Tasten ist frei wählbar, die oben aufgeführte Zuordnung entspricht der Werkseinstellung. Taste F4 schaltet in der Werkseinstellung jeweils in die nächste Ebene um (...F-Ebene).

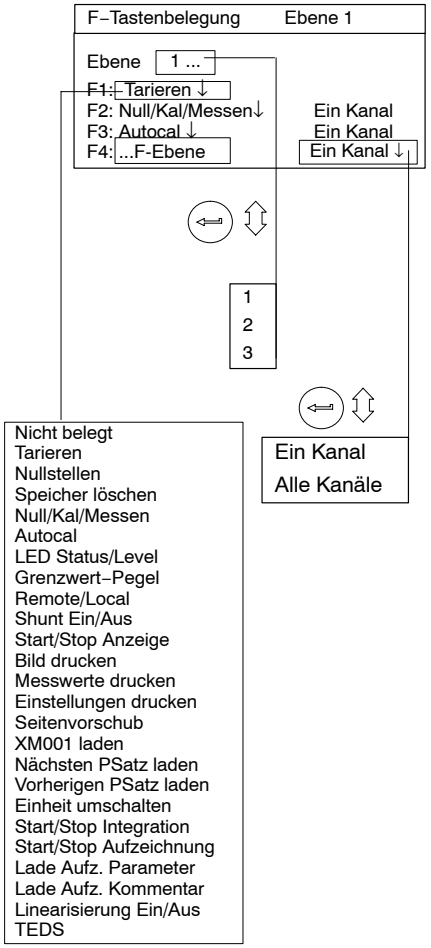
Die Wirkung der Funktionen können Sie auf alle Kanäle ausdehnen oder auf einen (den angewählten) Kanal beschränken.

In der unteren Zeile der Anzeige wird im Messbetrieb bei allen Bildtypen die aktuelle Tastenbelegung angezeigt. Haben Sie die Funktion für alle Kanäle bestimmt, wird dies mit dem Symbol [. . .] in der rechten oberen Ecke des F-Tastenfeldes angezeigt.

Funktion	Wirkung
Tarieren	Eine Tarierung wird ausgelöst.
Nullstellen	Ein Nullabgleich wird durchgeführt.
Speicher löschen	Der Spitzenwertspeicher wird gelöscht.
Null/Kal/Messen	Umschalten zwischen Nullsignal, Kalibriersignal und Messsignal.
Autocal	Die Autokalibrierung wird ein-/ausgeschaltet.
LED Status/Level	Umschalten zwischen der LED-Anzeige “Status” und “Level”.
Grenzwert-Pegel	Das Menü “Grenzwertpegel” wird aufgerufen.
Remote/Local	Fernsteuerung ein-/ausschalten.
Shunt Ein/Aus	Shunt (Aufnehmer, AP14) ein-/ausschalten.
Start/Stop Anzeige	Aktueller Messwert in der Anzeige wird “eingefroren” (Pausenfunktion).
Bild drucken	Aktuelle Anzeige wird gedruckt (außer Grafikanzeige).
Messwerte drucken	Aktuelle Messwerte werden gedruckt.
Einstellungen drucken	Gespeicherte Einstellungen werden gedruckt.
Seitenvorschub	Druckerbefehl Seitenvorschub
Nächsten PSatz laden	Nächster Parametersatz des Verstärkers/der Verstärker wird geladen (1...8).
Vorherigen PSatz laden	Vorheriger Parametersatz des Verstärkers/der Verstärker wird geladen (8...1).
Einheit umschalten	Umschalten zwischen Grundeinheit (mV/V), Anwendereinheit (z. B. kg) und Analogausgang (V).
Start/Stop Integration	Integration der Spitzenwerte wird ein-/ausgeschaltet.
Start/Stop Aufzeichnung	Die Messwertaufzeichnung wird ein-/ausgeschaltet.
Lade Aufz. Parameter	Parametersätze aus dem RAM (Parametersatz 0) oder der Festplatte (Parametersatz 1...16) werden geladen.
Lade Aufz. Kommentar	Aufzeichnungskommentare werden von der Festplatte geladen.
Linearisierung Ein/Aus	Linearisierung der Aufnehmerkennlinie ein-/ausschalten
TEDS	Die Aufnehmerdaten werden in den Messverstärker eingelesen

Tab 2.1: Belegungskürzel der Funktionstasten

Einstellfenster

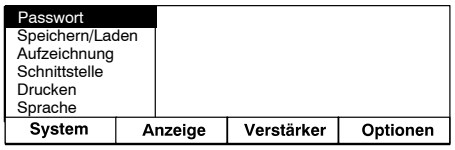


Einstellfenster anwählen

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F2) .
3. Wählen Sie im Pop-Up-Menü ”F-Tasten” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”F-Tasten”.

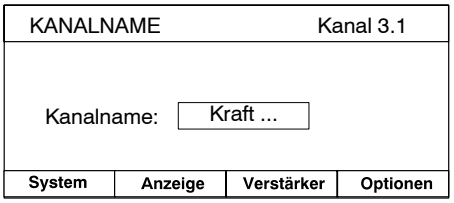
2.2 F–Tasten im Einstellbetrieb



Im **Einstellbetrieb** rufen Sie über die Funktionstasten die zur Menüleiste gehörenden Pull-Up-Menüs auf.

3 Kanalnamen

Einstellfenster



Einstellfenster anwählen

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F2).
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Kanalnamen” aus und bestätigen Sie mit (⏎).

Im Einstellfenster haben alle vorhandenen Kanäle zunächst die im Werk vergebenen Kanalnamen.

Leere Editierfelder kennzeichnen freie Steckplätze Ihres Gerätes.

Hinweis

Wenn Sie ein bereits beschriebenes Editierfeld neu beschreiben wollen, können Sie im angewählten Feld mit der Löschtaste (CE) den gesamten alten Eintrag löschen.

H System

1 Passwort

Alle Einstellungen Ihres Gerätes können Sie durch ein Passwort schützen. In der Werkseinstellung ist dieser Passwortschutz ausgeschaltet. Sobald der Passwortschutz aktiviert ist, muss nach jedem Aufruf des Einstellbetriebes (und nach jedem Wiedereinschalten des Gerätes) das Passwort eingegeben werden. Erst dann sind Änderungen an den Einstellungen möglich. Für den reinen Messbetrieb ist die Eingabe des Passwortes nicht erforderlich.

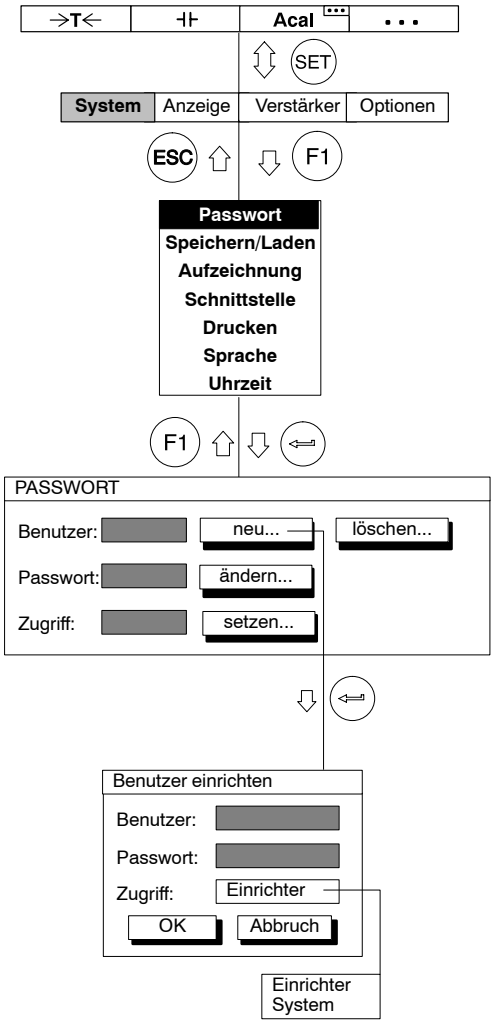
Mit dem Passwort gekoppelt ist die Zugriffsberechtigung:

- System (alle Einstellungen können geändert werden)
- Einrichter (nur freigegebene Einstellungen können geändert werden)

Sie können für maximal neun Benutzer ein Passwort und die Zugriffsberechtigung definieren.

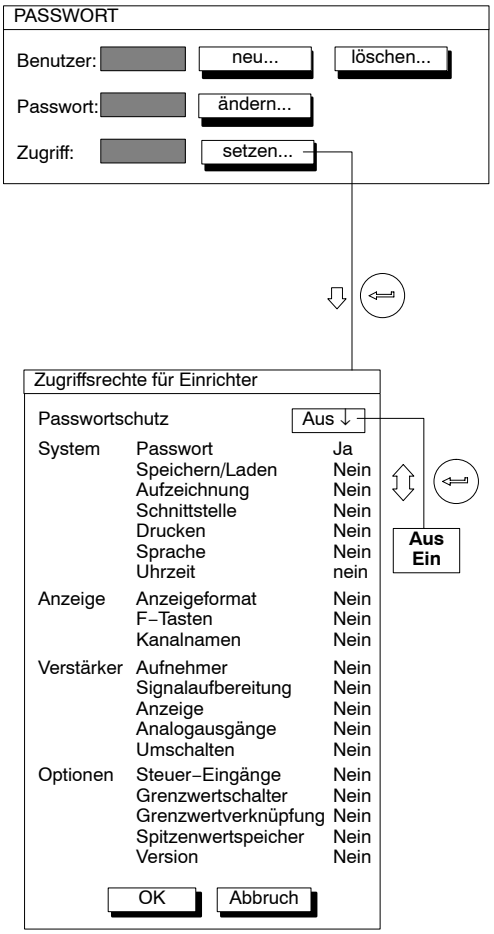
Wichtig: Der Passwortschutz kann im Auslieferungszustand erst eingeschaltet werden, wenn ein neuer Benutzer mit der Zugriffsberechtigung ”System” definiert worden ist.

1.1 Neuen Benutzer definieren



1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb
2. Drücken Sie (F1) .
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Passwort” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
4. Wählen Sie mit (△▽) das Tastensymbol ”neu” an und bestätigen Sie mit (⇦) .
5. Geben Sie im Editierfeld ”Benutzer:” den neuen Benutzernamen ein und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wählen Sie mit (△▽) das Editierfeld ”Passwort” aus, geben Sie Ihr Passwort ein und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wählen Sie mit (△▽) das Auswahlfeld ”Zugriff:” an, wählen Sie die gewünschte Zugriffsberechtigung und bestätigen Sie mit (⇦).
8. Wählen Sie mit (△▽) das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit (⇦).

1.2 Passwortschutz einschalten



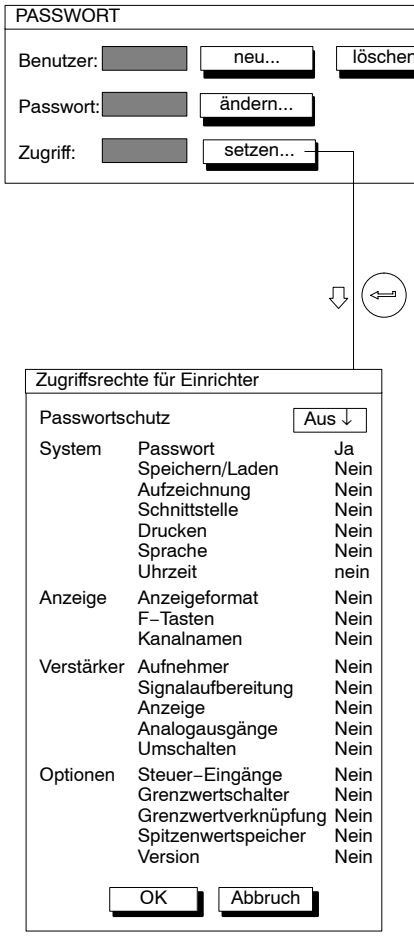
Wenn Sie sich noch im Einstellfenster ”Passwort” befinden, fahren Sie mit Punkt 4. fort.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F1) .
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Passwort” aus und bestätigen Sie mit (⇐).
4. Wählen Sie mit (▲▼) das Tastensymbol ”setzen...” an und bestätigen Sie mit (⇐) .
5. Drücken Sie (⇐).
6. Wählen Sie mit (▲▼) das Auswahlfeld ”Passwortschutz” Ein an und bestätigen Sie mit (⇐).

Wenn an diese Stelle die Fehlermeldung ”Kein Benutzer mit Systemrechten vorhanden” erscheint, drücken Sie zunächst die Abbruchtaste (ESC) , um die Fehlermeldung zu löschen. Wählen Sie mit (▲▼) Aus an und betätigen Sie erneut (ESC). Drücken Sie zweimal (ESC). Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”PASSWORT”. Definieren Sie jetzt wie in Kap.1.1 beschrieben einen Benutzer mit Systemberechtigung.

7. Drücken Sie (ESC) (damit erreichen Sie sofort die OK-Taste) und bestätigen Sie mit (⇐).

1.3 Zugriff für Einrichter setzen

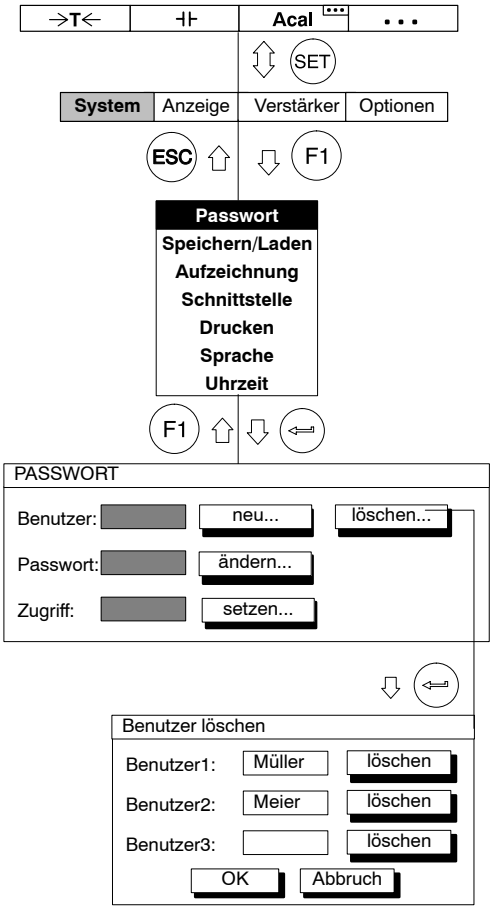


Wenn Sie sich noch im Einstellfenster ”Passwort” befinden, fahren Sie mit Punkt 4. fort.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb
2. Drücken Sie (F1) .
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Passwort” aus und bestätigen Sie mit (⇦).
4. Wählen Sie mit (⇳) das Tastensymbol ”setzen...” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (⇳) das gewünschte Auswahlfeld ”Nein/Ja” an und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wählen Sie mit (⇳) die gewünschte Einstellung an und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Drücken Sie (ESC) (damit erreichen Sie sofort die OK-Taste) und bestätigen Sie mit (⇦).

Wenn Sie in den Messbetrieb zurückkehren wollen, drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

1.4 Benutzer löschen



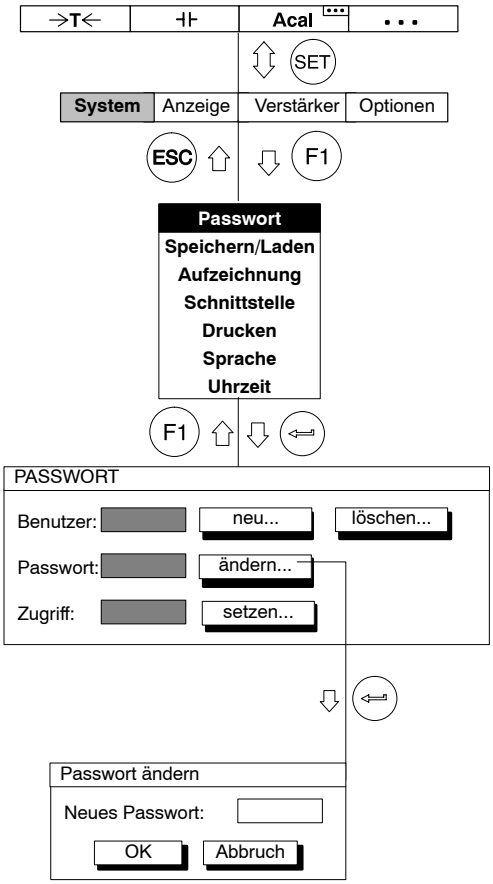
Wenn Sie sich noch im Einstellfenster ”Passwort” befinden, fahren Sie mit Punkt 4. fort.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F1).
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Passwort” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Passwort”.

4. Wählen Sie mit (◁ ▷) das Tastensymbol ”löschen...” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (△ ▽) das Tastensymbol ”löschen...” hinter dem gewünschten Benutzer an und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Drücken Sie (ESC) (damit erreichen Sie sofort die OK-Taste) und bestätigen Sie mit (⇦).

1.5 Passwort ändern



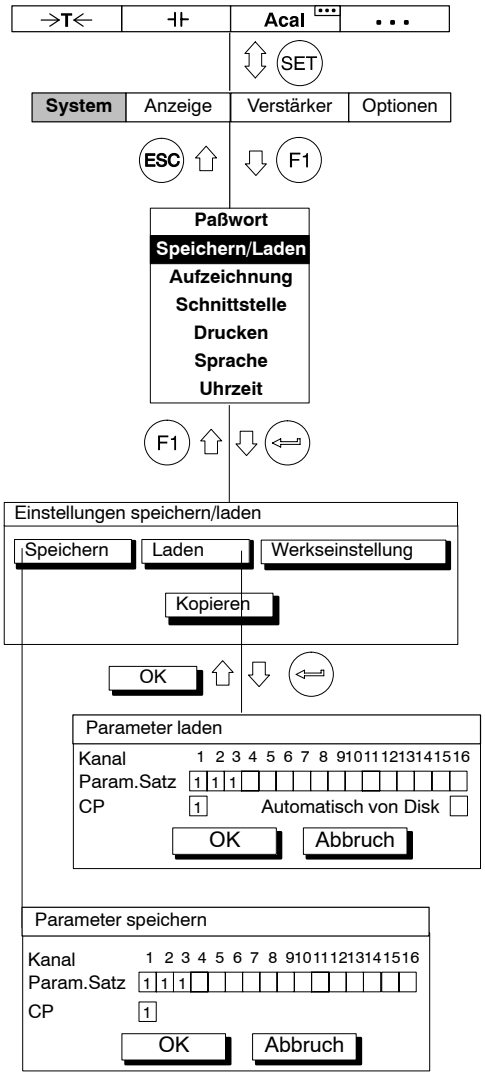
Wenn Sie sich noch im Einstellfenster ”Passwort” befinden, fahren Sie mit Punkt 4. fort.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb
2. Drücken Sie (F1)
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Passwort” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Passwort”.

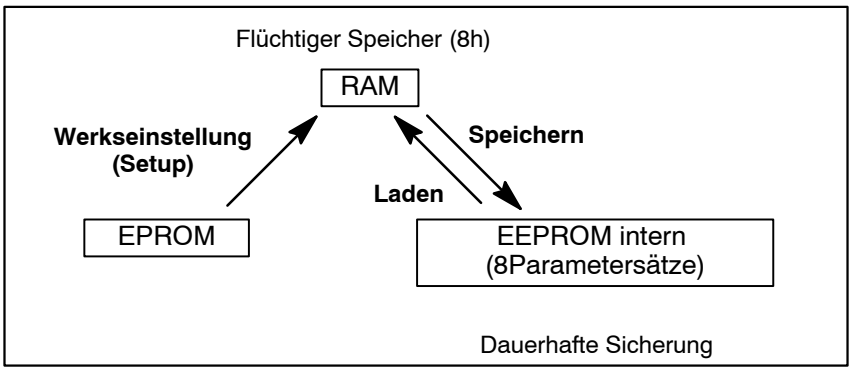
4. Wählen Sie mit (✥) das Tastensymbol ”ändern...” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Geben Sie im Editierfeld ”Neues Passwort” das Passwort ein und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Drücken Sie (ESC) (damit erreichen Sie sofort die OK-Taste) und bestätigen Sie mit (⇦).

2 Speichern/Laden



Mit der Funktion ”Speichern/Laden” können Sie aktuelle Einstellungen des AB22A/AB32/CP42 oder der Verstärkereinschübe dauerhaft sichern (bis zu 8 Parametersätze pro Kanal) oder gesicherte Einstellungen laden. Mit ”Werkseinstellung” können Sie die bei Auslieferung vorhandenen Einstellungen laden.

Weiterhin können Sie auch Einstellungen eines Verstärkers zu einem anderen Verstärker kopieren.



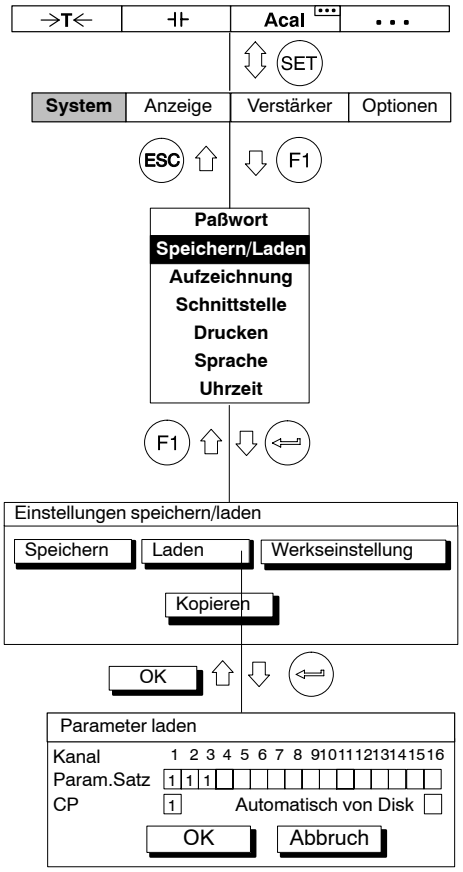
Parameter speichern

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb
2. Drücken Sie (F1)
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Speichern/Laden” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Einstellungen speichern/laden”.

4. Wählen Sie mit (◁ ▷) die Schaltfläche ”Speichern” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Geben Sie im Aktivierfeld ”Param.Satz” unter der Kanalnummer den Parametersatz an, dessen Einstellungen gespeichert werden sollen und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wählen Sie mit (◁ ▷) das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit (⇦).

Wenn Sie in den Messbetrieb zurückkehren wollen, drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).



Parameter laden

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F1)
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Speichern/Laden” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

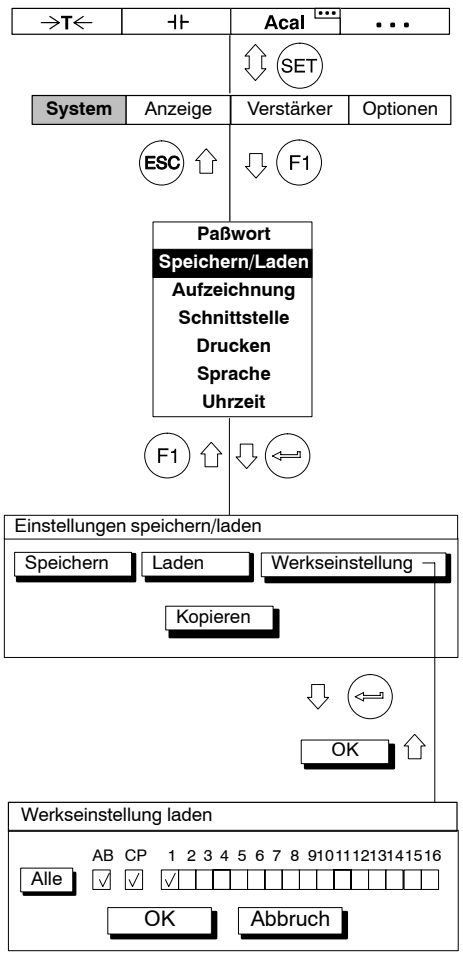
Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Einstellungen speichern/laden”.

4. Wählen Sie mit (✥) die Schaltfläche ”Laden” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Geben Sie im Aktivierfeld ”Param.Satz” unter der Kanalnummer den Parametersatz an, dessen Einstellungen geladen werden sollen und bestätigen Sie mit (⇦).
6. Wählen Sie mit (✥) das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit (⇦).

Wenn Sie in den Messbetrieb zurückkehren wollen, drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).

Automatisch von Disk ☑

Einstellungen der Messverstärker, die auf der PCMCIA-Festplatte (CP42) abgelegt sind, werden beim Einschalten des MGC*plus* oder beim Einstecken der Festplatte in ein eingeschaltetes Gerät automatisch geladen.



Werkseinstellung

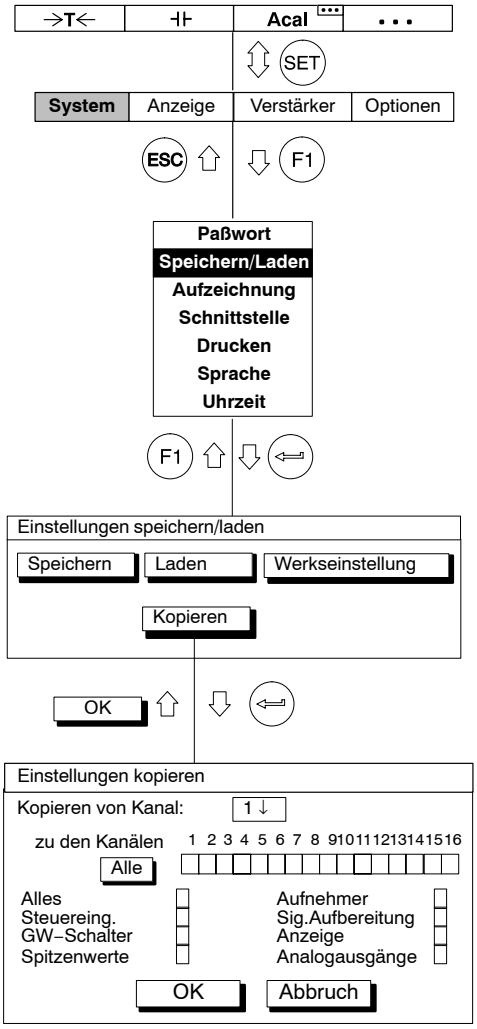
Unter ”Werkseinstellung” wird ein neues Einstellfenster geöffnet, in dem Sie festlegen, ob alle oder nur bestimmte Verstärker in den Werkszustand versetzt werden sollen. Zusätzlich können Sie die Werkseinstellungen des Anzeige- und Bedienfeldes (AB) sowie des Kommunikationsprozessors (CP) laden.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F1)
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Speichern/Laden” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Einstellungen speichern/laden”.

4. Wählen Sie mit (◁ ▷) die Schaltfläche ”Werkseinstellung” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◁ ▷) in den Schaltfeldern 1...16 die gewünschten Kanäle aus (oder auch AB, CP) und bestätigen Sie mit (⇦) (im Auswahlfeld erscheint ein Häkchen). Mit der Schaltfläche [Alle] alle Schaltfelder auf einmal markieren.
6. Wählen Sie mit (◁ ▷) das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit (⇦).

Wenn Sie in den Messbetrieb zurückkehren wollen, drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⇦).



Verstärker kopieren

Alle oder nur bestimmte Einstellungen lassen sich beliebig von einem Kanal zum anderen (oder mehreren) Kanälen übertragen. Dazu dient die Schaltfläche ”Kopieren”.

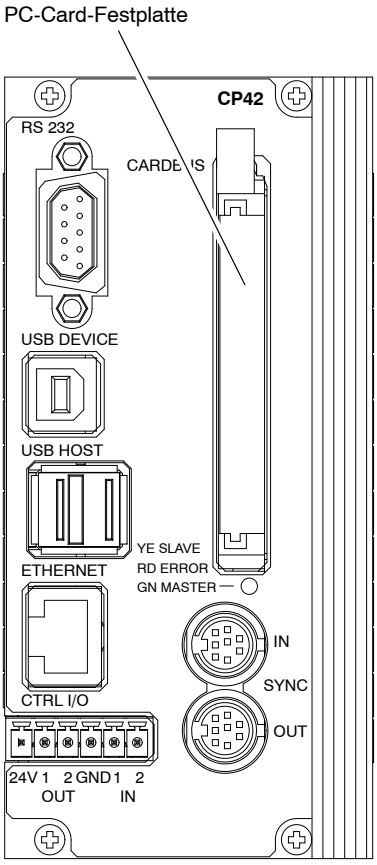
1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F1)
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Speichern/Laden” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Einstellungen speichern/laden”.

4. Wählen Sie mit (◁ ▷) die Schaltfläche ”Kopieren” an und bestätigen Sie mit (⇦).
5. Wählen Sie mit (◁ ▷) im Auswahlfeld ”Kopieren von Kanal” die Kanalnummer an, deren Einstellungen kopiert werden sollen und bestätigen Sie mit (⇦) .
6. Wählen Sie mit (◁ ▷) in den Schaltfeldern 1...16 die gewünschten Kanäle aus, welche die Einstellungen übernehmen sollen und bestätigen Sie mit (⇦) (im Auswahlfeld erscheint ein Häkchen). Sollen alle Kanäle übernehmen, wählen Sie die Schaltfläche ”Alle” an und bestätigen Sie mit (⇦).
7. Wählen Sie mit (◁ ▷) in den vertikalen Schaltfeldern aus, welche Einstellungen übernommen werden sollen und bestätigen Sie mit (⇦) (im Auswahlfeld erscheint ein Häkchen).
8. Wählen Sie mit (◁ ▷) das Tastensymbol ”OK” an und bestätigen Sie mit (⇦).

Wenn Sie in den Messbetrieb zurückkehren wollen, drücken Sie die Umschalttaste (SET) und bestätigen Sie die Sicherungsabfrage mit (⏎).

3 Messreihen aufzeichnen



Mit dem MGC*plus* können Sie zum Aufzeichnen von Messreihen bis zu 17 Aufzeichnungsprogramme (16 auf der Festplatte) konfigurieren und speichern.
Die Aufzeichnung wird im RAM des Kommunikationsprozessors CP42 oder auf seiner PC-Card-Festplatte (optional) gespeichert. Es werden folgende Festplattentypen unterstützt:

- Festplattentyp ATA Standard, Typ2 (schmale Bauform, ca. 5 mm dick.
- Die maximale Kapazität ist im Prinzip nicht begrenzt. Getestet sind derzeit PC-Card-Festplatten bis 5 GByte.
- Formatiert im FAT-16- oder FAT-32-Dateisystem. Andere Dateisysteme (z. B. NTFS) werden nicht unterstützt.

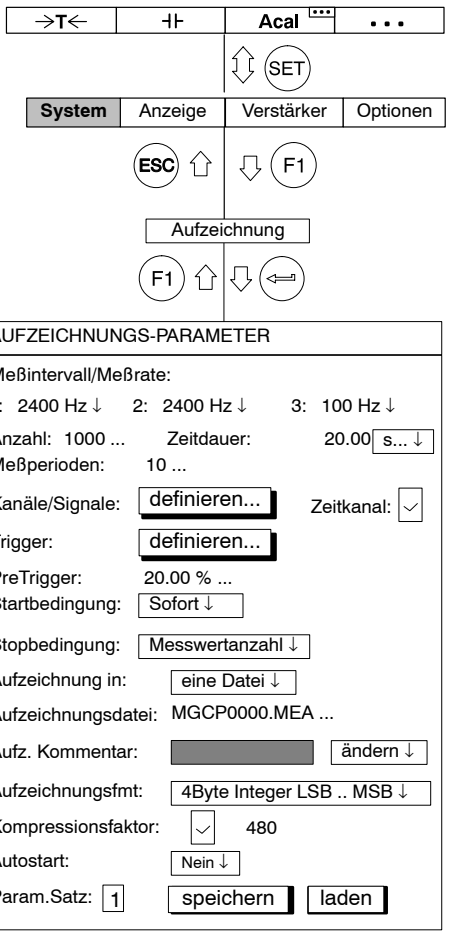
Da die Datenrate dieser Festplatten generell auf 1 MB/s begrenzt ist, können maximal 13 Kanäle des MGCplus im 4-Byte-Format mit der maximalen Messrate von 19,2 kHz aufgezeichnet werden.

ACHTUNG

Vermeiden Sie elektrostatische Entladung! Die PCMCIA-Festplatte kann durch statische Entladung beschädigt werden. Berühren Sie vor dem Einbau einen geerdeten Gegenstand oder tragen Sie ein zugelassenes Erdungsarmband.

Die Messreihen-Parameter stellen Sie entweder über das Anzeige- und Bedienfeld AB22A/AB32 oder die HBM-PC-Software “MGC*plus* Assistent” ein.

3.1 Messreihenparameter einstellen



Einstellfenster anwählen

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie die Funktionstaste (F1) , wählen Sie mit den Cursortasten (◆) ”Aufzeichnung” aus und bestätigen Sie mit (⏎).

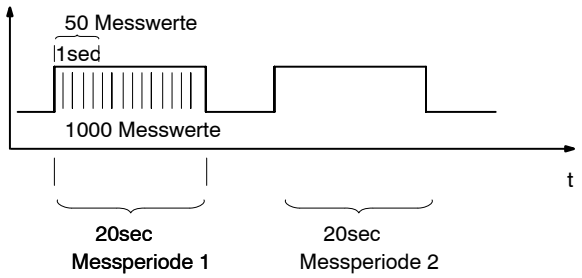
Messintervall/Messrate
Gewünschte Messrate (über 1Hz Auswahl in Hz) bzw. Messintervall (unter 1Hz Auswahl in Sekunden) für definierte Kanäle/Signale. Sie können drei verschiedene Messraten wählen und jeder Messrate bestimmte Kanäle/Signale zuordnen (siehe Kanäle/Signale).

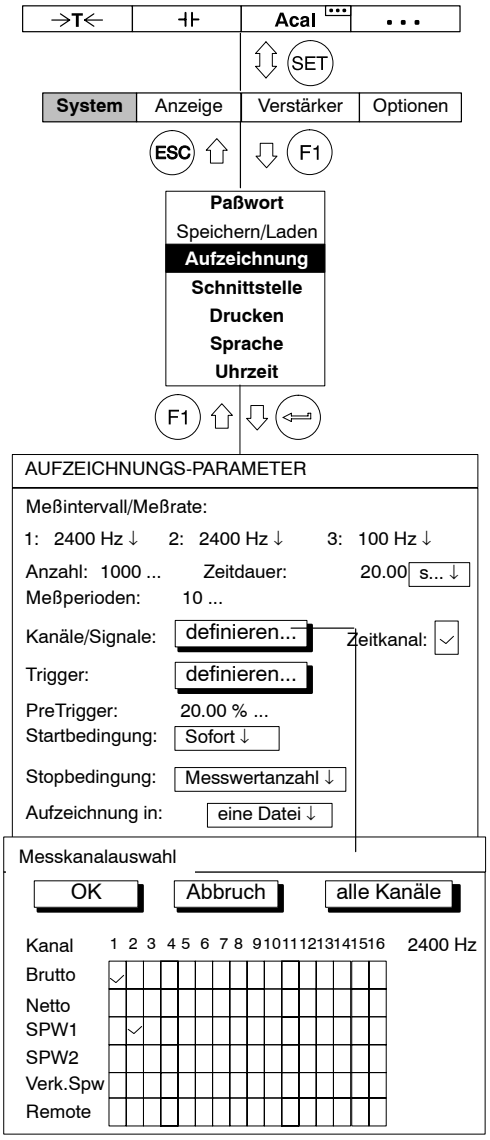
Anzahl
Anzahl der zu messenden Messwerte pro Messperiode.

Zeitdauer
Dauer der Messperoide in Sekunden, Minuten oder Stunden.
Hinweis: Anzahl und Zeitdauer beeinflussen sich. Wenn Sie bei einer vorgegebenen Messrate die Anzahl der Messwerte festlegen, wird die Zeitdauer errechnet und umgekehrt.

Messperioden
Anzahl der Messperioden. Ist hier Null gewählt, wird die Messperiode – nach Start durch eine F-Taste – unendlich oft wiederholt.

Beispiel:


50 Messwerte
1sed
1000 Messwerte
t
20sec
Messperiode 1
20sec
Messperiode 2



Zeitkanal

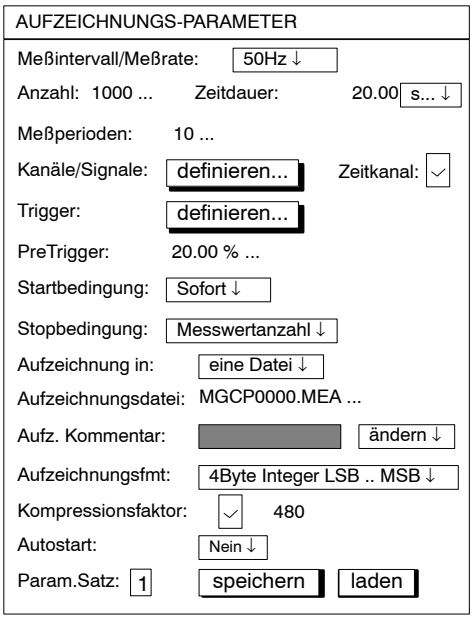
Wird der Zeitkanal angewählt (☑), erscheinen in den Aufzeichnungsdateien zwei zusätzliche Zeitspalten.
Beispiel:
Sie haben ausgewählt: Kanal 2, Brutto; Kanal 4 Netto, SPW1 und Zeitkanal.

Aufzeichnungsdatei:

Kanal2 Brutto	Kanal4 Netto	Kanal4 SPW1	Zeitkanal 1	Übertrag Zeitkanal

Kanäle/Signale
Auswahl der Kanäle und Signale (Brutto, Netto, SPW1, SPW2, Verknüpfter Spitzenwert, Remote) für die aktuelle Messreihe. Mit “alle Kanäle” werden alle Kanäle aktiviert und deaktiviert, wobei die Signalauswahl der ersten Spalte erhalten bleibt. Zuordnung zur Messrate (1, 2 oder 3).

Hinweis: Werden für einen Kanal mehrere ($\geq$ 2) Signale gewählt (z. B. Brutto und Netto), reduziert sich die größtmögliche Messrate auf 2400Hz!



Trigger-Funktion
Wenn Sie die Trigger-Funktion nutzen wollen, müssen Sie zunächst die Triggerbedingungen festlegen.

Es stehen Ihnen **drei Triggerarten** zur Verfügung:

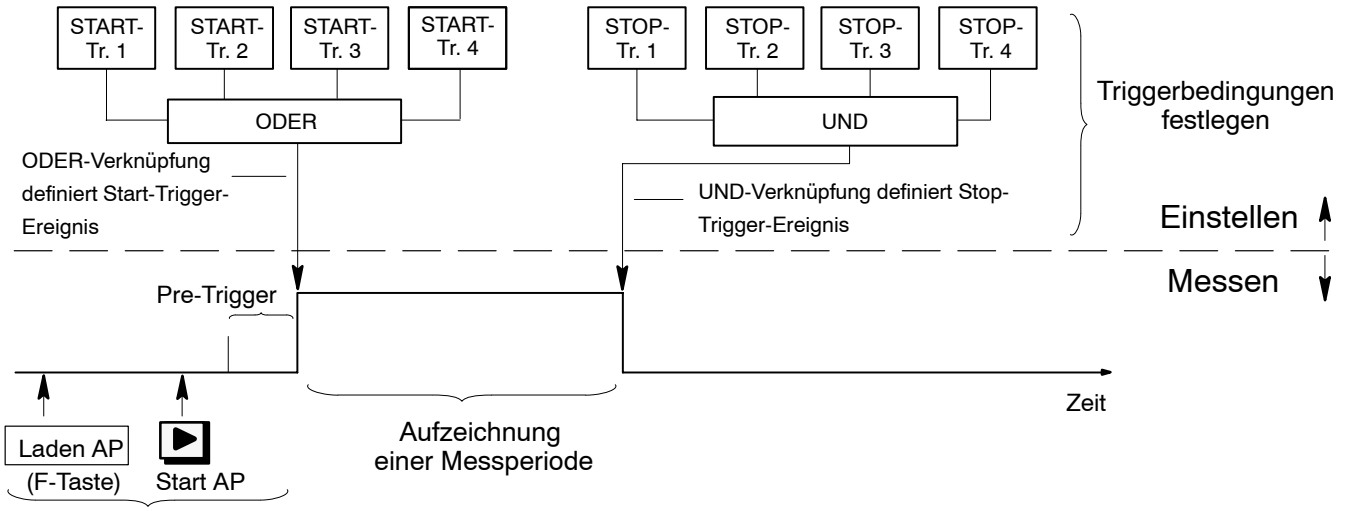
1. Start-Trigger (mit maximal vier Triggererbedingungen)
2. Stop-Trigger (mit maximal vier Triggererbedingungen)
3. Messraten-Trigger (mit Start und Stop)

Eine Start-bzw. Stop-Bedingung (Triggerbedingung) kann sein:

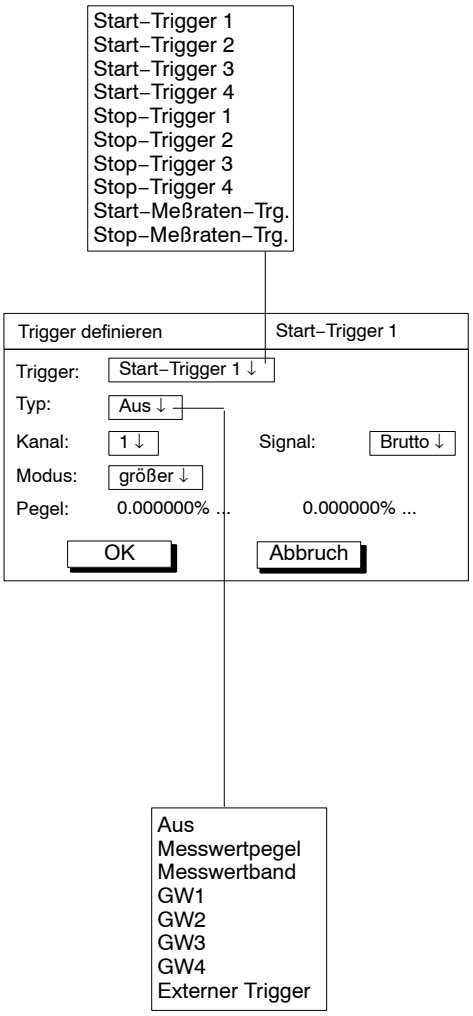
- ein Messwertpegel
- ein Messwertband
- ein Grenzwertschalter
- ein externes Eingangssignal

Diese Start/Stop-Bedingungen können unabhängig voneinander definiert und miteinander verknüpft werden. Hierfür stehen Ihnen die Funktionen UND oder ODER zur Verfügung (siehe auch Seite H-21):

Beispiel



AP= Aufzeichnungsprogramm



Im Beispiel auf Seite H-19 könnte als Startbedingung definiert worden sein:

Messung starten, wenn die Kraft größer 5kN

oder

wenn der Druck kleiner ist als 5bar

oder

wenn die Temperatur größer ist als 22°C

Trigger definieren

Hier legen Sie fest, ob die Aufzeichnung sofort nach dem Start mit beginnt oder ein bestimmtes Trigger-Ereignis die Aufzeichnung startet bzw. stoppt.

Trigger

Sie können bis zu vier unterschiedliche Start und Stop Trigger und einen ”Messraten-Trigger” einstellen.

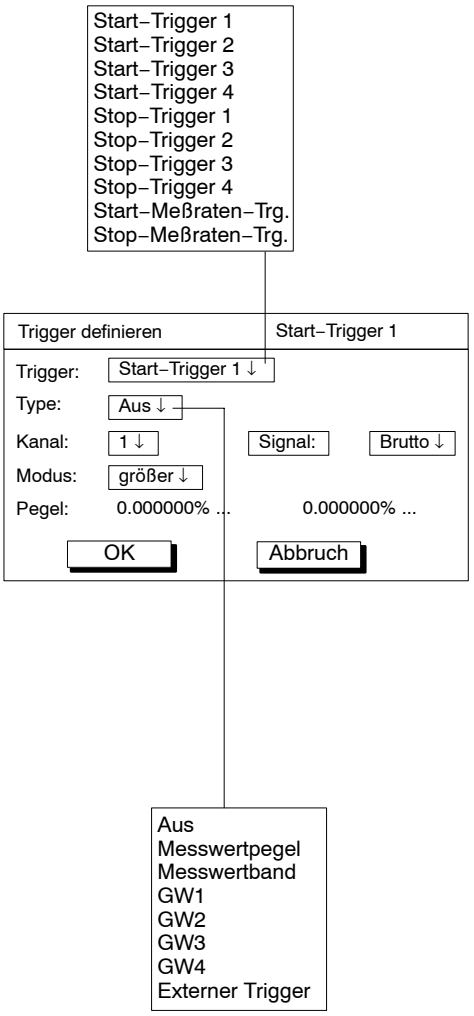
Messratentrigger

Der Start-Messraten-Trigger ändert die Messrate, wenn das Triggerereignis eingetroffen ist.

Beispiel:

Beim Triggerereignis wird von einer Lanzeitmessung (z.B. Messintervall=10000sec) auf eine dynamische Messung (z. B. Messrate= 1200Hz) umgeschaltet.

Ein Einstellen der Triggerfunktion der digitalen Eingänge des CP22/CP42 über die Anzeige- und Bedieneinheit AB22A, ABX22A oder AB32 ist nicht möglich.



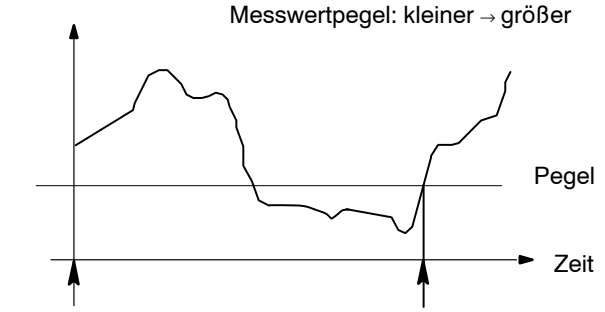
Mode

Konfigurieren der Start/Stop-Bedingungen.

Aus: Trigger inaktiv

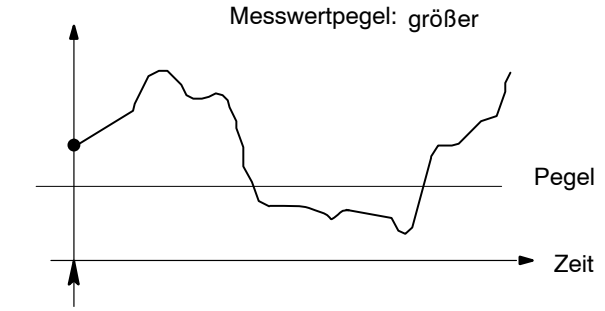
Messwertpegel: Die Triggerbedingung wird durch das Messsignal bei überschreiten/ unterschreiten des Pegelwertes ausgelöst.

Beispiel:

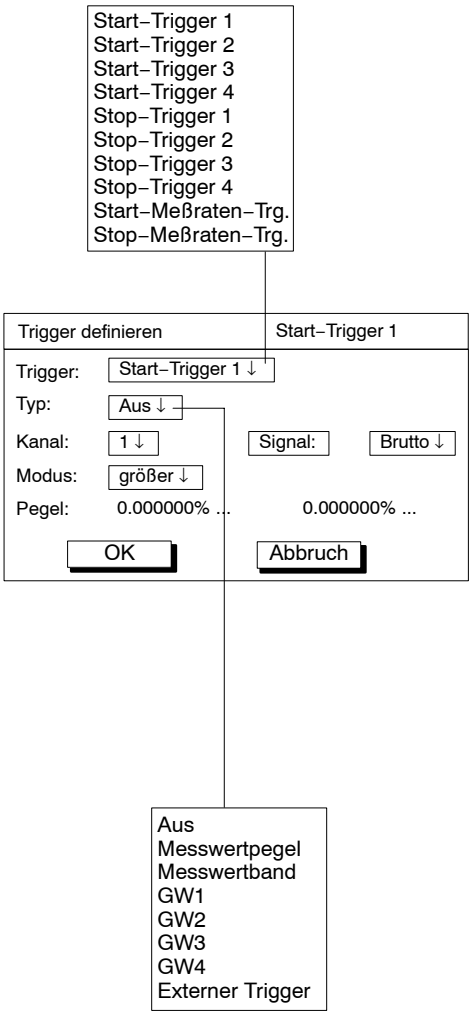


Start des Aufzeichnungs-programmes — Bedingung erfüllt

Beispiel:

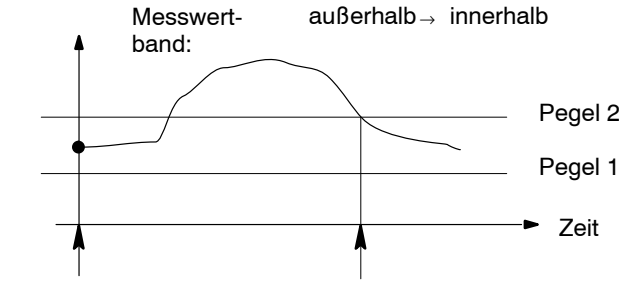


Start des Aufzeichnungs-programmes ⩢ Bedingung erfüllt



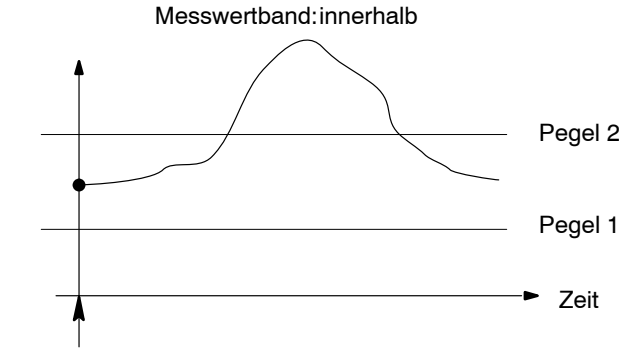
Messwertband: Die Triggerbedingung wird durch das Messsignal bei überschreiten/unterschreiten der Bandgrenzen ausgelöst. Das Band liegt zwischen “Pegel 1” und “Pegel 2”.

Beispiel:

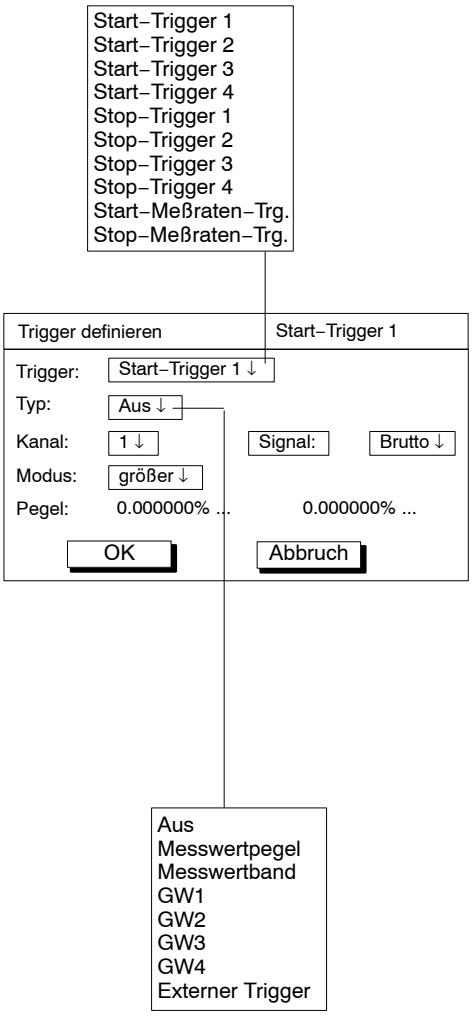


Start des Aufzeichnungs-programms — Bedingung erfüllt

Beispiel:



Start des Aufzeichnungs-programms ⩢ Bedingung erfüllt

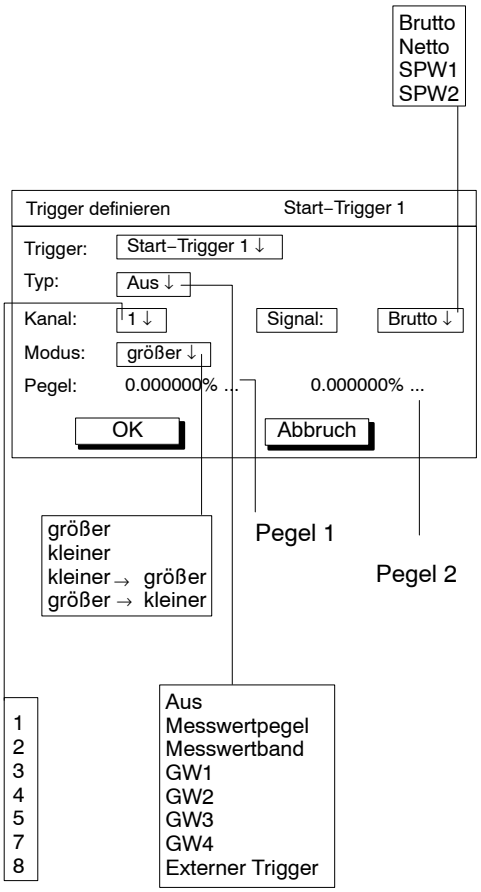


GW1–GW4: Der Trigger wird durch einen Grenzwert ausgelöst (High: LED an, Aufzeichnungsprogramm wird gestartet; Low: LED aus).

Externer Trigger: Der Trigger wird durch ein externes Signal ausgelöst (Steuerkontakt 7 der Anschlussplatte).

Kanal
Quellkanal für die Triggerdefinitionen.

Signal
Quellsignal für die Triggerdefinition.



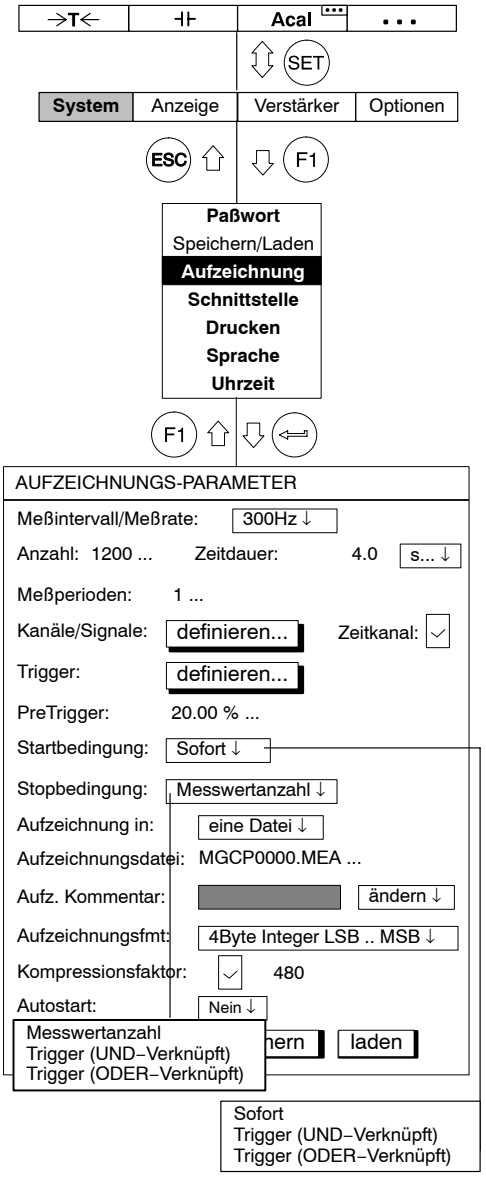
Modus
Mit dem Modus legen Sie fest, wann eine Triggerbedingung erfüllt ist. Je nach eingestelltem Trigger-Typ können Sie unterschiedliche Modi einstellen:

Typ	Modus
Messwertpegel	größer; kleiner; kleiner→ größer; größer→kleiner
Messwertband	innerhalb; außerhalb; außen→ innen; innen → außen
Grenzwert	high, low; low→ high; high→ low
Externer Trigger	high, low; low→ high; high→ low

Beispiel: größer
Die Triggerbedingung ist dann erfüllt, wenn das Messsignal größer ist als der Triggerpegel.

Pegel
Der Pegel bestimmt den Differenzwert, mit dem das Messsignal verglichen wird.
Je nach eingestelltem Triggertyp sind 0, 1 oder 2 Triggerpegel aktiv.

Typ	welcher Pegel hat eine Bedeutung?..
Messwertpegel	nur Pegel 1
Messwertband	Pegel 1 und Pegel 2
Grenzwert	–
Externer Trigger	–



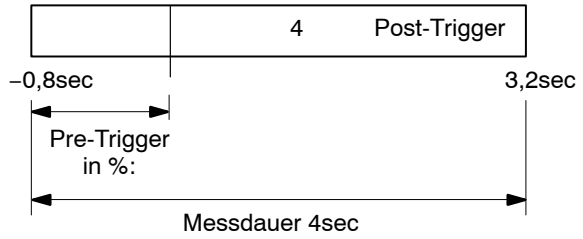
PreTrigger
Im Eingabefeld Pre-Trigger wird festgelegt, wie viele Messwerte vor dem Triggerereignis aufgezeichnet werden (Aufteilung der Messwerterfassung in Pre-Triggerbereich / Post-Triggerbereich). Die Angabe bezieht sich auf das Eingabefeld “Anzahl” im Einstelldialog.

Beispiel:

Anzahl: 1200

Pre-Trigger: 20%

120 Messwerte werden im Pre-Triggerbereich erfaßt und
1200–120 = 1080 Messwerte werden im Post-Triggerbereich erfaßt.



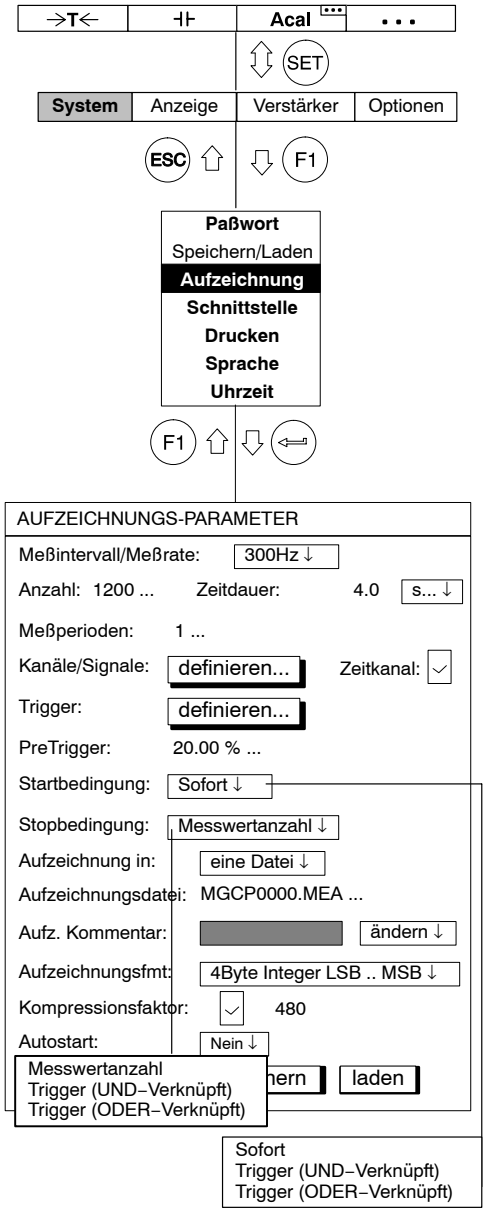
Startbedingung

Sofort: Start-Trigger ignorieren. Die Aufzeichnung beginnt sofort nach dem Start.

UND-Verknüpft: **Alle** Start-Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine Datenaufzeichnung gestartet wird.

ODER-Verknüpft: Datenaufzeichnung wird dann gestartet wenn **eine** der Start-Bedingungen erfüllt ist.

Hinweis
Wenn nur 1 Trigger eingeschaltet ist (z.B. Start-Trigger 1), muss Trigger UND/ODER angewählt werden (obwohl keine Verknüpfung möglich ist).



MGC*plus* mit AB22A/AB32

Stoppbedingung

Messwertanzahl: Die Messung wird beendet, wenn die angegebene Anzahl (unter “Anzahl” eingegeben) an Messwerten erreicht ist.

UND-Verknüpft: **Alle** Stopp-Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine Datenaufzeichnung beendet wird.

ODER-Verknüpft: Datenaufzeichnung wird dann beendet, wenn **eine** der Stopp-Bedingungen erfüllt ist.

Aufzeichnung in

Eine Datei: Aufzeichnung in eine Datei auf der Festplatte des MGCplus. Der Name wird unter “Aufzeichnungsdatei” eingegeben.

Hinweis:
Die Datei wird bei erneutem Start des Messprogramms nicht überschrieben sondern der Zähler im Dateinamen hochgezählt (die ersten vier Buchstaben werden beibehalten die letzten vier hochgezählt).

Mehrere Dateien: Aufzeichnung in mehrere Dateien auf der Festplatte des MGCplus (max. 999)

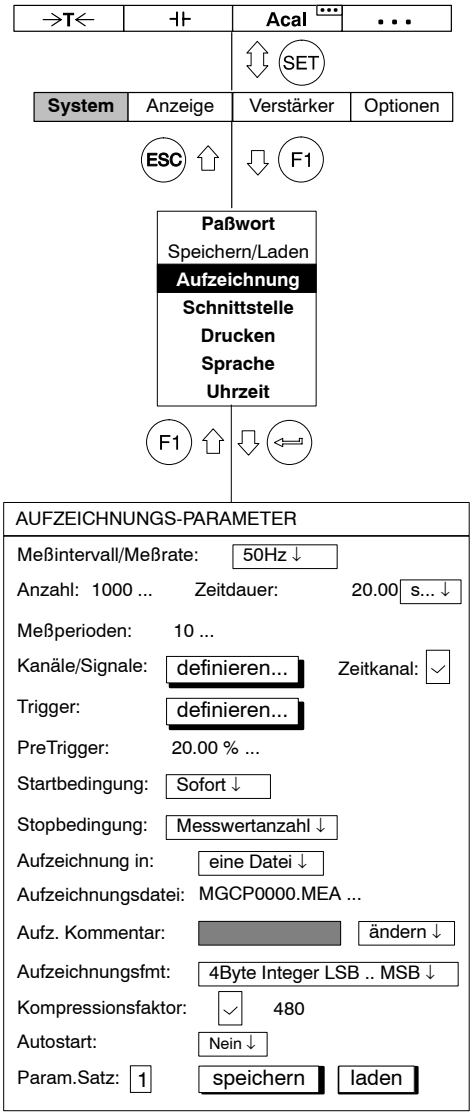
Hinweis:
Wenn Sie die Kompression aktivieren, wird nur eine Datei erstellt.

Internes RAM: Aufzeichnung in internes RAM des CP42.

Aufzeichnungsdatei

Wenn Sie “Aufzeichnung in eine Datei” gewählt haben, vergeben Sie hier den Namen der Datei.

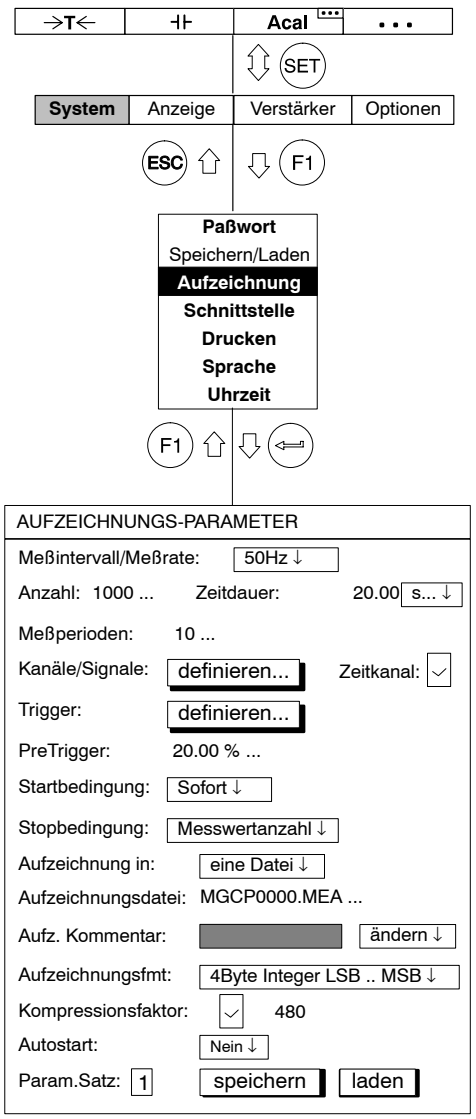
Hinweis:
Messwertdateien größer 2 GByte können auf Rechnern mit Windows®-Betriebssystemen nicht verarbeitet werden. Der Kommunikationsprozessor CP42 schließt daher Dateien bei einer Größe von 2GByte und setzt die Aufzeichnung in einer neuen Datei fort.



Aufz.-Kommentar
Der Aufzeichnung können Sie einen beliebigen Kommentar zuordnen. Die Kommentare werden beim Bildtyp “Aufzeichnung” links oben in der Anzeige sichtbar.
Aufzeichnungskommentar **ändern**
Sie können einen bestehenden Kommentar ändern, d.h. neu eingeben oder ergänzen.
Aufzeichnungskommentar **wählen**
Sie können aus den auf der PCMCIA-Festplatte abgelegten Kommentaren auswählen (siehe auch Seite G-24, “Lade Aufzeichnungs-Kommentar”).

Aufzeichnungsformat
Das Format der Aufzeichnung hängt von der Weiterverarbeitung der Messwerte ab. Sie können drei verschiedene Formate auswählen: 4−Byte INT, 2−Byte INT und 4−Byte FLOAT.

Hinweis:
HBM Softwarepakete wie der MGC*plus*-Assistent oder catman können alle drei Formate automatisch erkennen und die Werte entsprechend skalieren. Wenn für Ihre Aufzeichnung eine Genauigkeit von 32767 Teilen (d. h. Messbereich in 32767 Teile aufgeteilt) genügt, so ist das 2−Byte INT-Format zu empfehlen, da es nur die Hälfte des Speicherplatzes der beiden anderen Formate benötigt.



Kompressionsfaktor

Wenn Sie die Datenkompression aktivieren (☑), wird während der Messwertaufzeichnung ein zusätzlicher Datensatz auf der PCMCIA-Festplatte erzeugt. In diesem Datensatz werden nicht alle Messwerte, sondern nur die Extremwerte (Min/Max) im vorgegebenen Zeitabstand abgelegt.
Der Zeitabstand wird durch den Kompressionsfaktor im Bezug auf die eingestellte Messrate bestimmt.
Sie können einen Kompressionsfaktor von 480 bis 32767 eingeben.

Beispiel:
Messrate: 2400Hz
Kompressionsfaktor: 480

$$\frac{2400Hz}{480} = 5Hz \mathrel{\hat{=}} 200ms \text{ Zeitabstand}$$

Es werden die Extremwerte im Zeitabstand von 200ms aufgezeichnet (Aufzeichnungsrate 5Hz).

Hinweis:
Ein reduzierter Datensatz läßt sich nur erzeugen, wenn pro Kanal nur ein Signal aufgezeichnet wird (Auswahl Brutto/Netto/SPW1/SPW2 siehe Seite H-18).

. . . Aufzeichnungsformat:

Lesen einer CP42−Datei
Um die Daten der Datei lesen und interpretieren zu können, müssen Sie das interne Format der Datei kennen. Eine CP42-Datei ist eine Binärdatei, die folgendermaßen aufgebaut ist:
Dem eigentlichen Datenbereich gehen die folgenden Kopfdaten voraus:

Datei-ID (4-Byte LONG) // derzeit = 6001
Kanalanzahl (4-Byte LONG)
Länge einer Datenzeile (d.h. ein Messwert für alle Kanäle/Signale) in Bytes (4-Byte LONG)
Anzahl von Datenzeilen (d.h. Messwerte/Kanal) in der Datei (4-Byte LONG)
Für das Speichern der Messwerte verwendetes Datenformat (4-Byte LONG)
Für die Erfassung benutzte Messrate (4-Byte LONG)
Größe des Kopfbereichs in Bytes (4-Byte LONG) // derzeit = 512
Reserviert (4-Byte LONG)

Dann folgen für jeden Kanal:

Kanalnummer (4-Byte LONG)
Skalierinfo: Messbereich MR (4-Byte FLOAT)
Skalierinfo: Offset (Nullpunktverschiebung) OS (4-Byte FLOAT)
Einheit (4-Byte CHARACTER)
Signalmaske (4-Byte LONG)

Die Signalmaske gibt an, wieviele Werte pro Kanal in der Datenzeile erscheinen:

Bit 0 gesetzt: BRUTTO-Signal
Bit 1 gesetzt: NETTO-Signal
Bit 2 gesetzt: Spitzenwert 1
Bit 3 gesetzt: Spitzenwert 2

Dies bedeutet, dass maximal 4 aufeinanderfolgende Werte für jeden einzelnen Kanal angezeigt werden dürfen. Auf diesen Kanal-Block folgen Informationen zu Datum und Zeit:

ZeitDatum (30-Byte CHARACTER)

Die folgenden Bytes bis zum Ende des Kopfbereichs sind für zukünftigen Gebrauch reserviert und können weggelassen werden. Dann folgen die Werte, Datenzeile für Datenzeile (im Beispiel wird davon ausgegangen, dass Bit 0 (Brutto) und Bit 2 (Spitzenwert 1) gesetzt sind):

C1, 1 (Brutto) C1: Kanal 1

C1, 1 (SP1)

C2, 1 (Brutto)

C2, 1 (SP 1)

Neue Datenzeile

C1, 2 (Brutto)

C1, 2 (SP 1)

C2, 2 (Brutto)

C2, 2 (SP 1)

Dabei belegt jeder Wert (Messwert) 4 Bytes (Datenformate 1253=LONG und 1257=FLOAT) oder 2 Bytes (Datenformat 1255=INT). Integer-Formate werden im INTEL (TM)-Format abgelegt, d.h. MSB –> LSB.
Abhängig von dem bei der Erfassung verwendeten Datenformat, müssen die Rohwerte für jeden Kanal neu skaliert werden:

1253 (LONG): Physikalischer Wert = (Binärer Rohwert) / (256*7680000) * MR + OS

1255 (INT): Physikalischer Wert = (Binärer Rohwert) * 256 / 7680000) * MR + OS

1257 (FLOAT): Physikalischer Wert = (Binärer Rohwert)

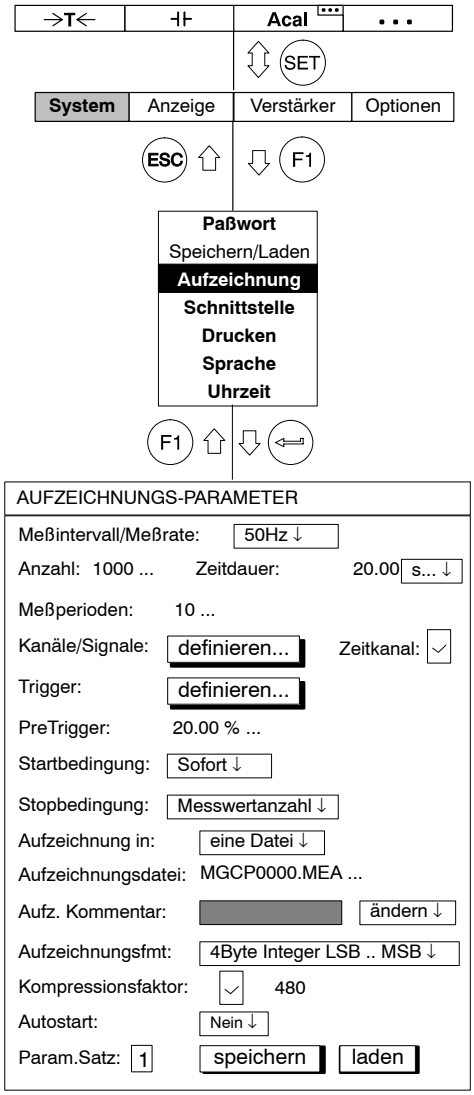
MR: Messbereich

OS: Offset

Anmerkung: Das 1253 LONG-Format enthält im niederwertigsten Byte Statusinformationen. Um diesen Status abzurufen, sollten Sie dieses Byte prüfen, bevor (!) Sie skalieren, da dadurch das niederwertigste Byte aufgrund der Division durch 256 verloren geht.

Das Statusbyte ist fogendermaßen aufgebaut:

Bit 0: Grenzwertausgang 1 aktiv, falls gesetzt
Bit 1: Grenzwertausgang 2 aktiv, falls gesetzt
Bit 2: Grenzwertausgang 3 aktiv, falls gesetzt
Bit 3: Grenzwertausgang 4 aktiv, falls gesetzt
Bit 4: Überlauf Bruttosignal, falls gesetzt
Bit 5: Überlauf Nettosignal, falls gesetzt
Bit 6: Kalibrierfehler, falls gesetzt
Bit 7: Während der Messung geänderte Verstärkereinstellungen (z.B. durch Fernsteuerung), falls gesetzt



Autostart:

Hinweis:

Alle Einstellungen (Start/Stop-Bedingungen etc.) können Sie in einem Aufzeichnungsparametersatz ablegen und wieder laden. Um den Parametersatz zu nutzen, müssen Sie zwei Funktionstasten belegen:

a) Eine Funktionstaste mit der Funktion “Lade Aufzeichnungsparameter” belegen.
Durch Drücken der F-Taste wird der Parametersatz eingelesen.

b) Eine zweite Funktionstaste mit der Funktion “Start/Stop Aufzeichnung” (▶) belegen.
Durch Drücken der F-Taste wird das Aufzeichnungsprogramm gestartet.

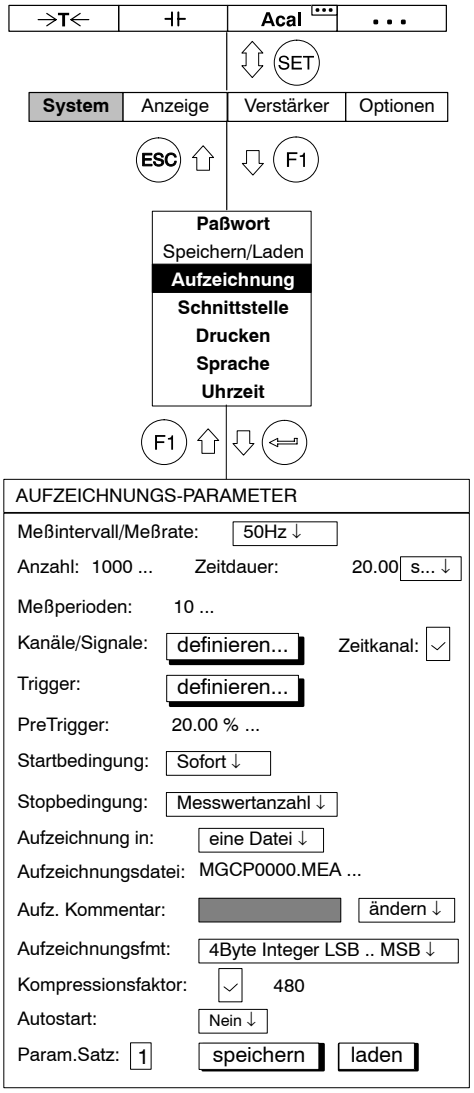
Die Funktion Autostart definiert, was nach dem Laden eines Aufzeichnungsparametersatzes geschieht.

JA: Nach dem Laden des Aufzeichnungsparametersatzes wird automatisch eine Aufzeichnung gestartet. Eine zweite Funktionstaste wird nicht benötigt.

NEIN: Nach dem Laden des Aufzeichnungsparametersatzes muss über eine zweite Funktionstaste die Aufzeichnung gestartet werden (▶).

ParaSatznr:

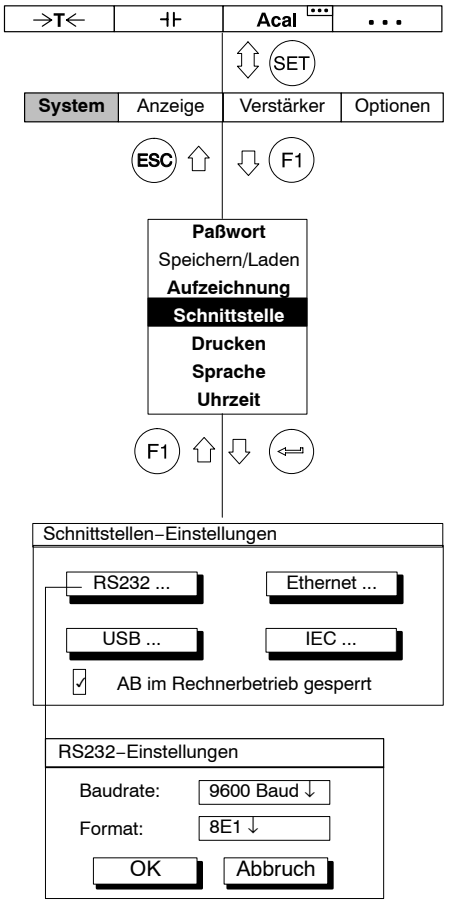
Sie können Parametersatz-Nummern eingeben zwischen 0 und 16 (0: Parametersatz wird im Flash-PROM des CP42 abgelegt;
1 – 16: Parametersatz wird auf der Festplatte des MGCplus abgelegt).
Die Nummern müssen erst belegt sein, damit die nächst höhere angezeigt wird.



Speichern
Die Aufzeichnungsparameter werden in den gewählten Parametersatz abgelegt.
Sie können bis zu 16 Messwertaufzeichnungsprogramme auf der Festplatte des MGC*plus* ablegen.

Laden
Ein Aufzeichnungsparametersatz – abgelegt unter einer ParaSatznr. – wird in das MGC*plus* eingelesen. Sie können sich nun diesen Aufzeichnungsparametersatz ansehen oder bei Bedarf ändern und erneut speichern.

4 Schnittstelle



Mit der Funktion ”Schnittstelle” stellen Sie die Kenndaten der Schnittstellen ein:

Baudrate

Format (Wortlänge, Parität, Stopbit)

Geräteadresse

Mit dem Kommunikationsprozessor CP42 verfügen Sie standardmäßig über RS232-, USB− und Ethernet-Schnittstellen.

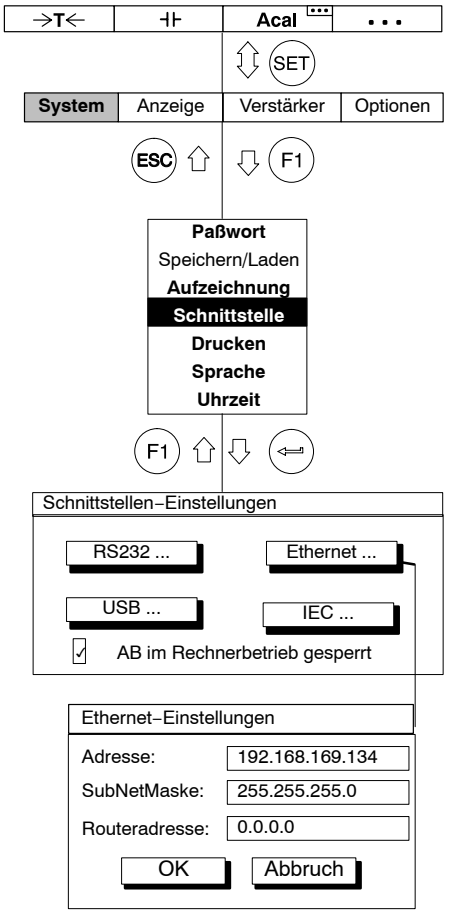
Beispiel 1: RS232

Format: 8N2 (bedeutet 8 Bit, keine Parität, 2 Stopbits)

Beispiel 2: Ethernet

Die IP−Adressen und die Netmaske

Eine IP−Adresse besteht immer aus 4 Zahlen. Jede der Zahlen darf zwischen 1 und 254 liegen. Absolute Ausnahmen sind die Zahlen 127.x.x.x und 192.168.x.x. Erstere bezeichnet immer den localhost, also die eigene Maschine. Bei den Zahlen 192.168.x.x handelt es sich um spezielle IP−Adressen, die nicht über einen Router weitergegeben werden. Mit einem 192.168.x.x−Netzwerk hat man automatisch die Sicherheit, daß von Außen ein Zugriff auf dieses Netzwerk nicht möglich ist. Mit Hilfe der Netzmaske kann man ermitteln und festlegen, welche Teilnehmer im eigenen Netzwerk vorhanden sind. Bei dieser Netzmaske wird anhand eines Bitmusters angezeigt, wo das Netzwerk aufhört und die im Netzwerk befindlichen Computer anfangen.



Beispiele:

IP: 192.168.001.001
Mask: 255.255.255.000
Hier handelt es sich um das Netzwerk mit der Nummer 192.168.1 und darin um den Computer Nummer 1

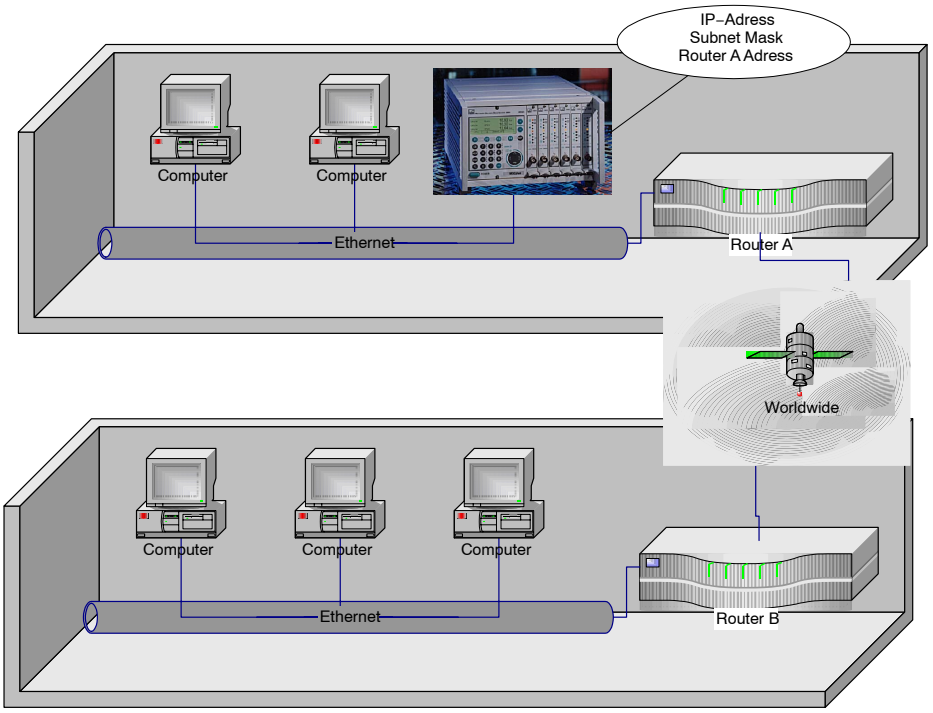
IP: 206.001.210.124
Mask: 255.255.000.000
Hier ist es das Netzwerk mit der Nummer 206.1 und der Computer mit der Nummer 210.124

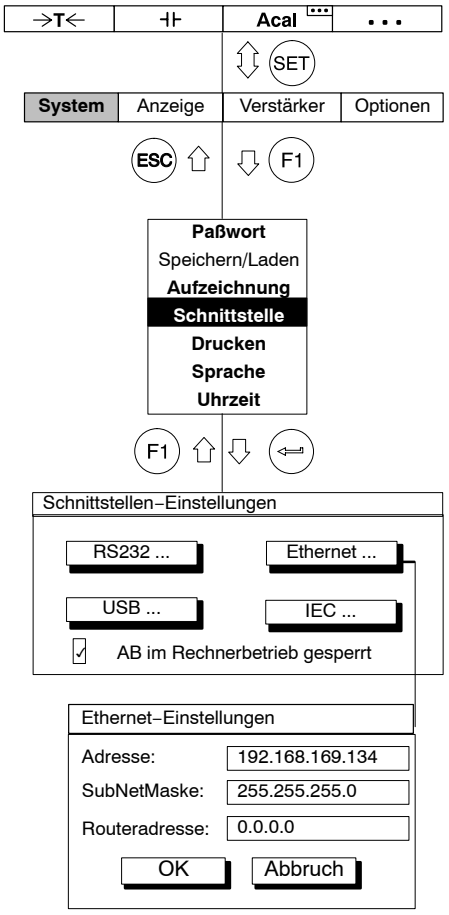
Die Netzwerke werden in Klassen unterteilt. Netzmaske 255.000.000.000 bezeichnet ein Class A Netz. 16.581.375 verschiedene Computer können in diesem Netzwerk vorhanden sein. Bei 255.255.0.0 sind es noch 65 025. Dies nennt man ein Class B Netz. Die gebräuchlichste Form ist das Class C Netz mit der Netzmaske 255.255.255.0 welches 99 % aller gängigen Netzwerke ausmacht. 254 Computer können zusammengeschlossen werden.

Router

Werden Datenpakete über Knotenpunkte geschickt, so z. B. aus dem firmeneigenen Netzwerk in das Internet oder ein WAN / LAN, so benötigt man Router, welche die Datenpakete aufgrund Ihrer Adresse in verschiedene Richtungen verteilen.

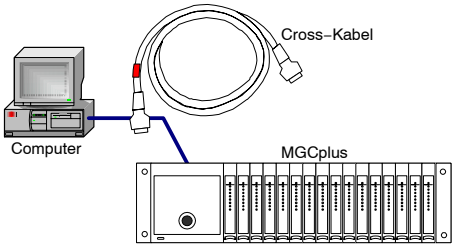
Router sind speziell für diesen Zweck konzipierte Rechner, die mit eigenen Betriebsystemen ausgestattet sind. Sie haben die Aufgabe, Millionen von IP−Paketen zu analysieren, deren Header zu lesen und dann in die richtige Richtung weiterzuschicken.





Falss Sie, von Ihrem PC auf ein Messverstärkersystem MGCplus über einen Router zuzugreifen, so muss im MGC die Adresse seines Routers angegeben werden.

Direkte Ethernet−Verbindung zwischen PC und MGCplus



Dies ist die wohl gängigste Art der Anbindung. Hierfür benötigt man ein “gekreuztes Patchkabel”, kurz auch “Cross−Kabel” genannt.

Hat Ihr Rechner z. B. die IP−Adresse 172.34.24.13, so sollte Ihr MGCplus die IP−Adresse 172.34.24.x (x≠13, x≠255) aufweisen, wenn Sie eine Subnet−Maske 255.255.255.0 verwenden.

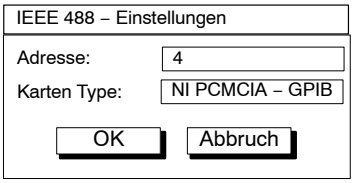
Wenn Sie das MGCplus über ein Hub an einen PC anschließen, so verwenden sie ein Patchkabel.

Im Auslieferungszustand ist die Ethernet−Schnittstelle Ihrer CP42 folgendermaßen konfiguriert:

IP−Adresse = 192.168.169.134

Subnet−Maske = 255.255.255.0

Router = 0.0.0.0



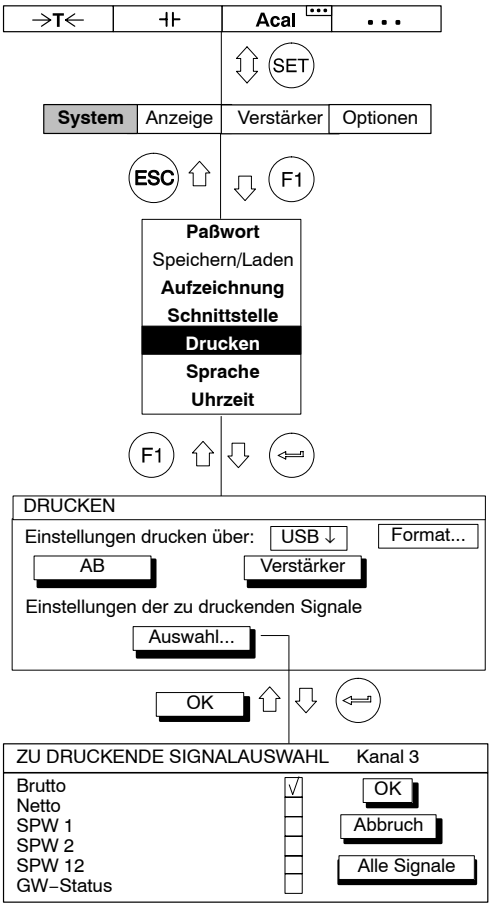
IEC

Einstellungen für die IEC–Bus–Anbindung mit einer PCMCIA–GPIB–Karte (PCMCIA–GPIB, NI–488.2).

Anzeige- und Bedienfeld (AB) im Rechnerbetrieb

Das Anzeige-Bedienfeld kann während des Rechnerbetriebes gesperrt (Werkseinstellung) oder aktiv sein. Im gesperrten Zustand werden nur die Statusinformationen und die Messwerte aktualisiert.

5 Drucken



Mit der Funktion ”Drucken” können Sie die Einstellungen des AB22A/AB32 oder der Verstärkereinschübe und die Messwerte ausdrucken. Für den Druck der Messwerte können sie unter ”Auswahl” die gewünschten Kanäle und Signale festlegen.

1. Wechseln Sie mit der Umschalttaste (SET) in den Einstellbetrieb.
2. Drücken Sie (F1)
3. Wählen Sie im Pull-Up-Menü ”Drucken” aus und bestätigen Sie mit (⇦).

Sie befinden sich nun im Einstellfenster ”Drucken”.

4. Wählen Sie im Auswahlfeld ”drucken über:” die gewünschte Schnittstelle aus und bestätigen Sie mit (⇦).

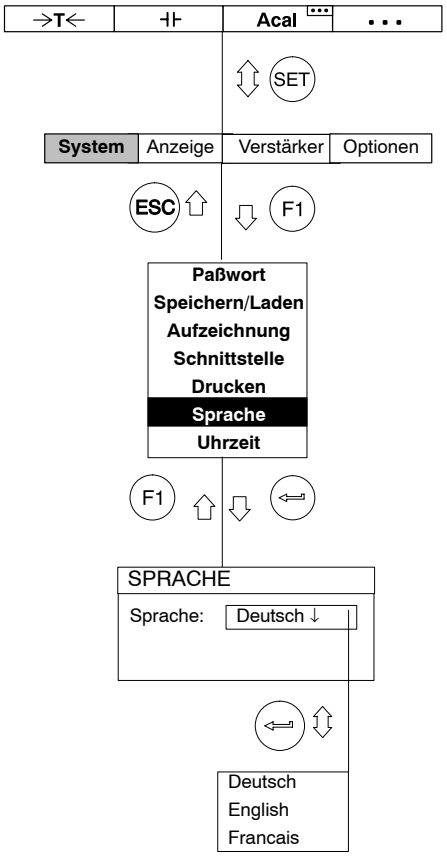
Unter ”Format...” wird ein neues Einstellfenster geöffnet, dort können Sie das Druckformat einstellen.

5. Wählen Sie mit (✥) das Gerät an, dessen Einstellungen gedruckt werden sollen (AB oder Verstärker) und bestätigen Sie mit (⇦).

Unter ”Auswahl...” wird ein neues Einstellfenster geöffnet.

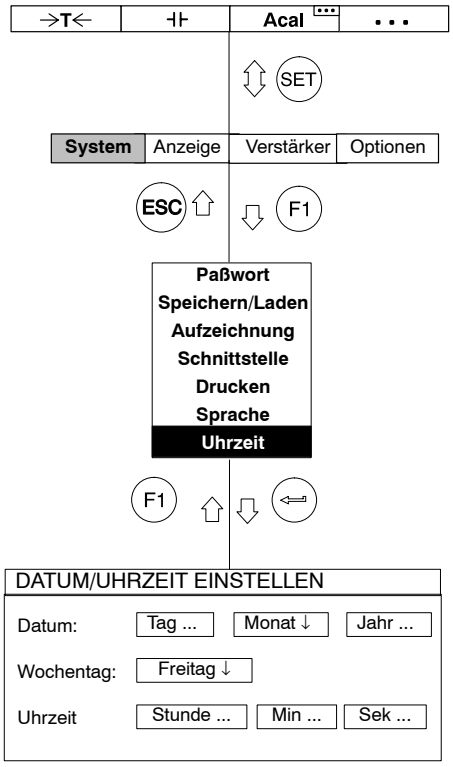
6. Wählen Sie mit (✥) die Schaltfläche an, deren Einstellungen gedruckt werden sollen. Bestätigen Sie mit (⇦) (im Auswahlfeld erscheint ✓).
7. Wählen Sie mit (✥) die Schaltfläche “OK” an und bestätigen Sie mit (⇦).

6 Sprache



Mit dieser Funktion wählen Sie die Sprache in der Anzeige, in den Menüs und in den Hilfetexten aus.

7 Uhrzeit

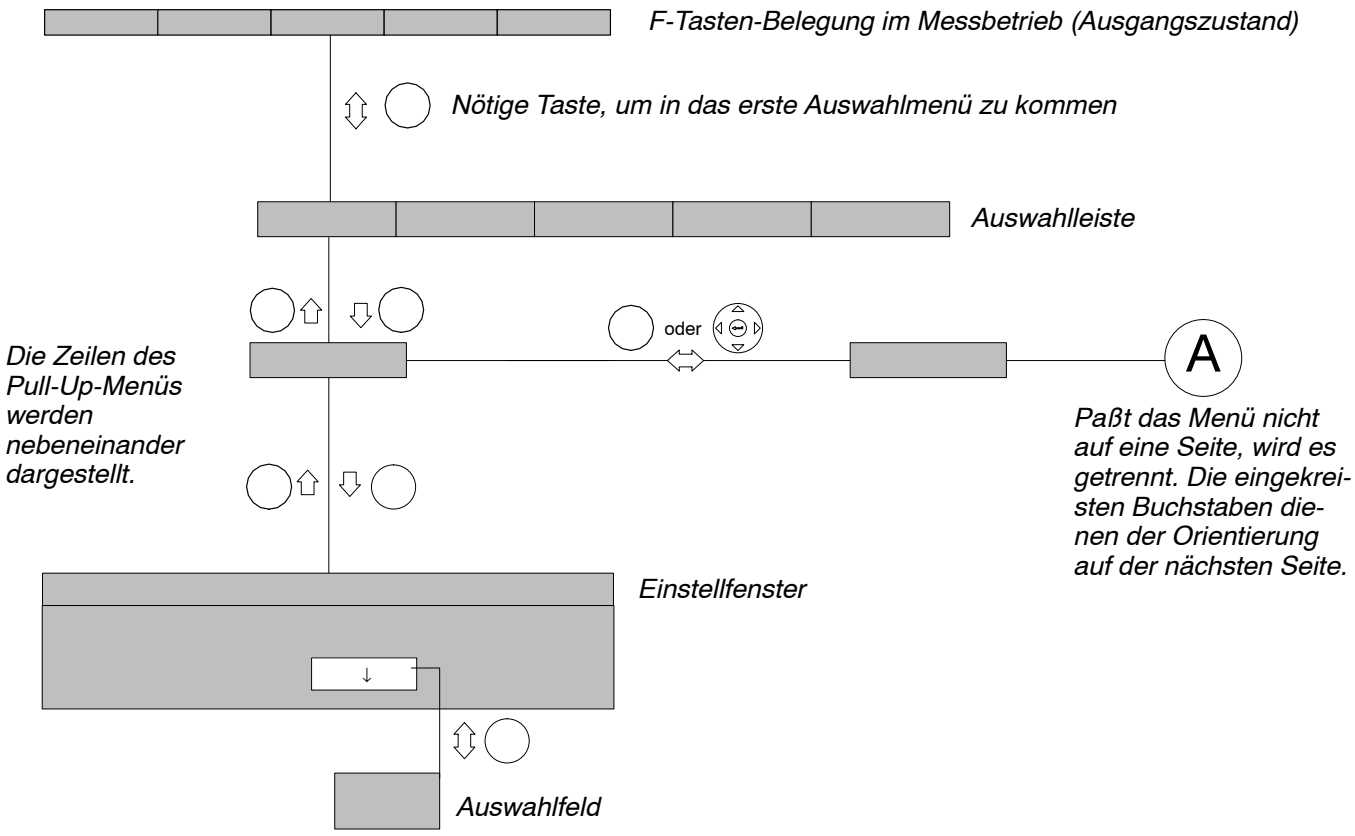


Mit dieser Funktion stellen Sie das Datum, den Wochentag und die Uhrzeit ein.

I Menü-Struktur

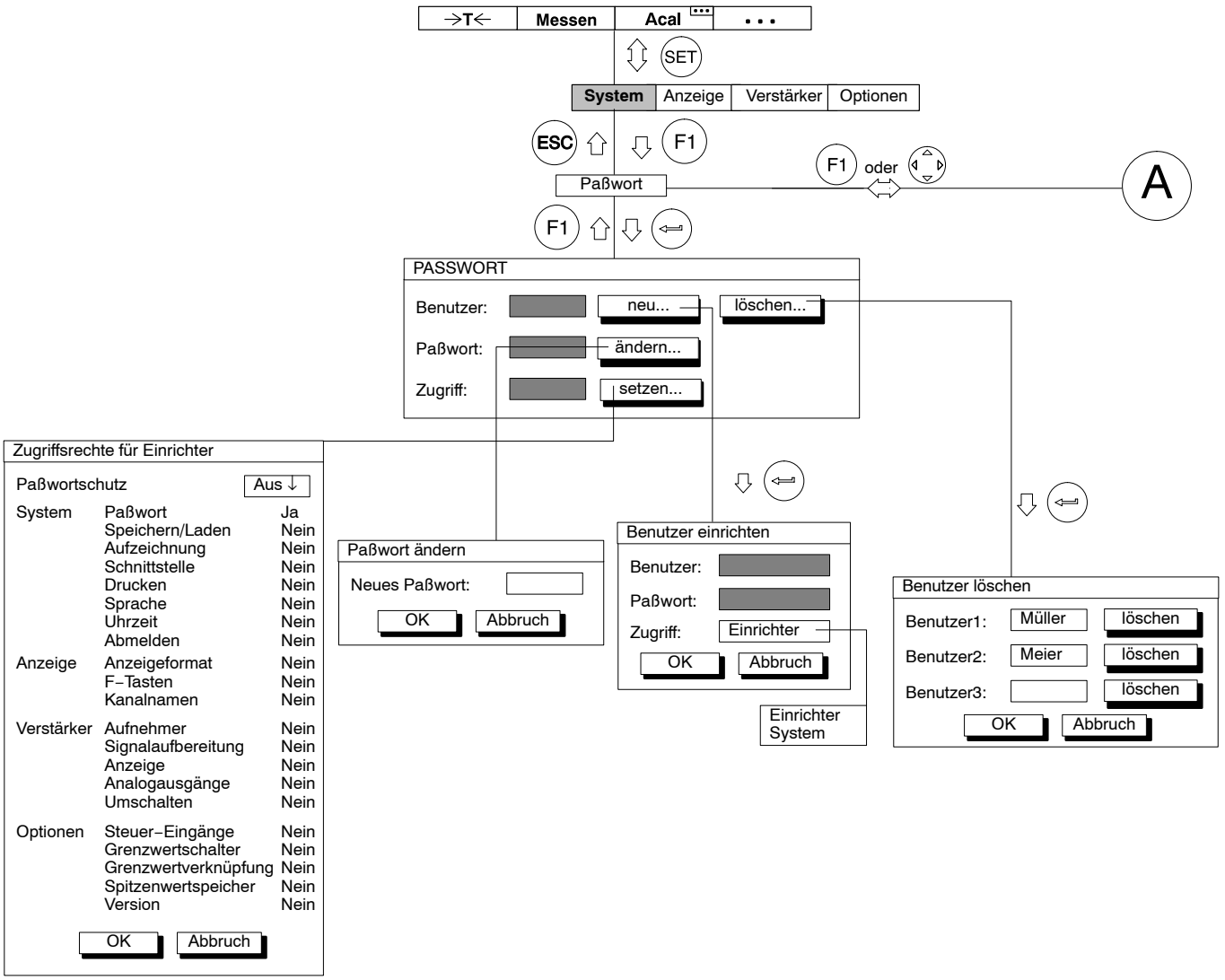
Die nachfolgend dargestellte Menü-Struktur soll Ihnen helfen, die gesuchten Einstellmenüs schneller zu finden. Gleichzeitig wird Ihnen die nötige Tastenfolge angegeben.

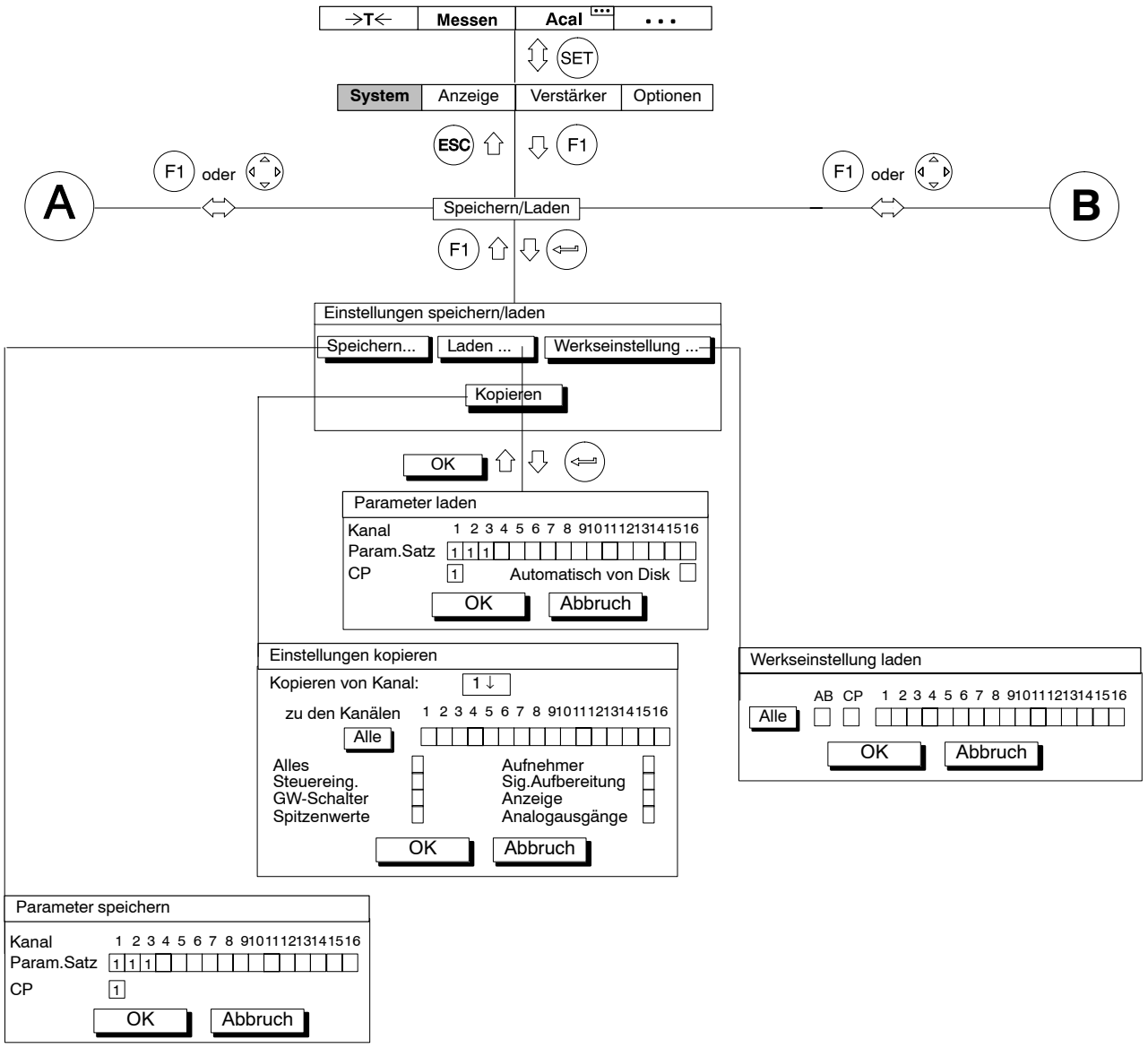
Strukturelemente

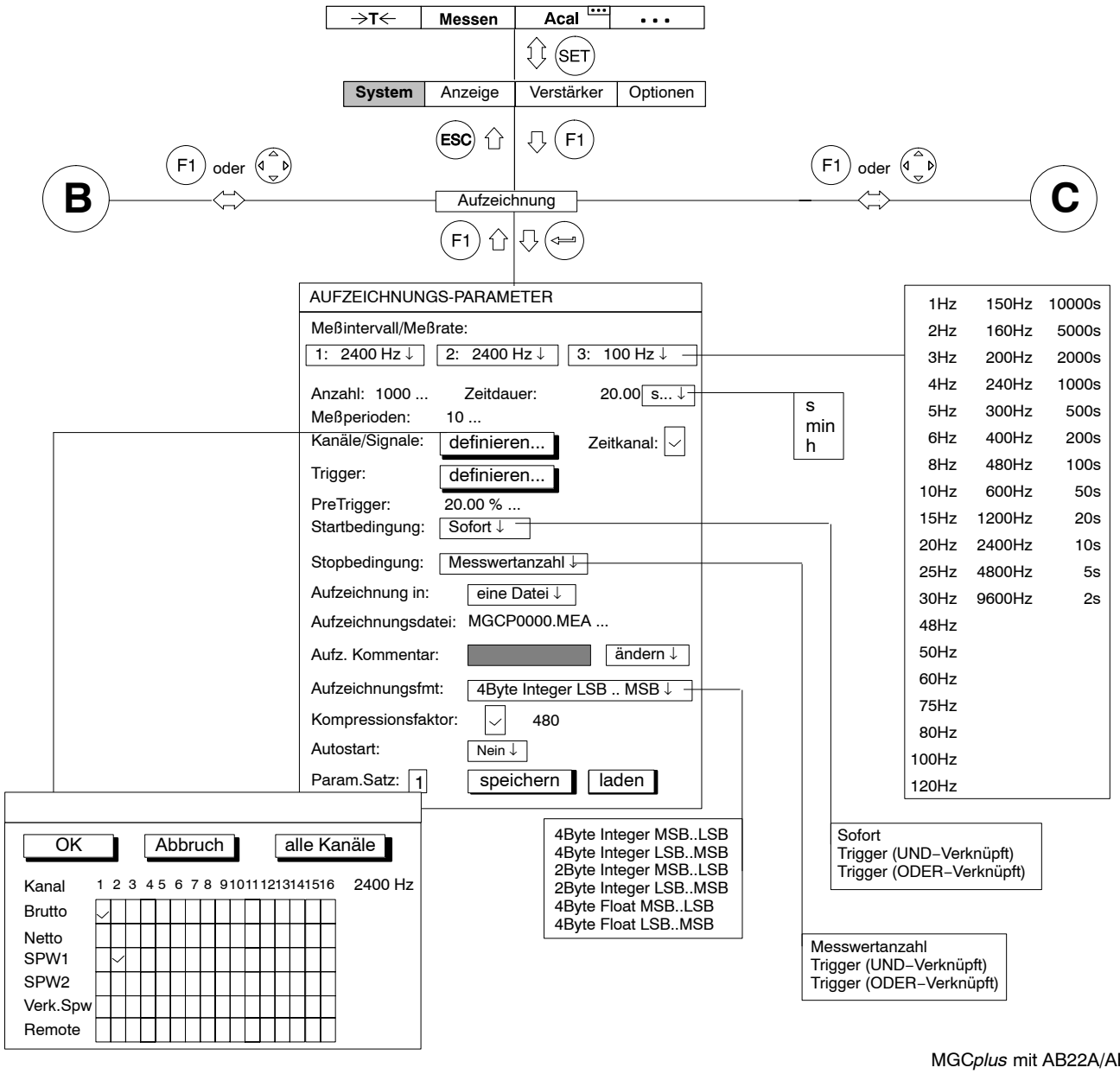

F-Tasten-Belegung im Messbetrieb (Ausgangszustand)
Nötige Taste, um in das erste Auswahlmenü zu kommen
Auswahlleiste
oder
A
Die Zeilen des Pull-Up-Menüs werden nebeneinander dargestellt.
Paßt das Menü nicht auf eine Seite, wird es getrennt. Die eingekreisten Buchstaben dienen der Orientierung auf der nächsten Seite.
Einstellfenster
Auswahlfeld

Symbole

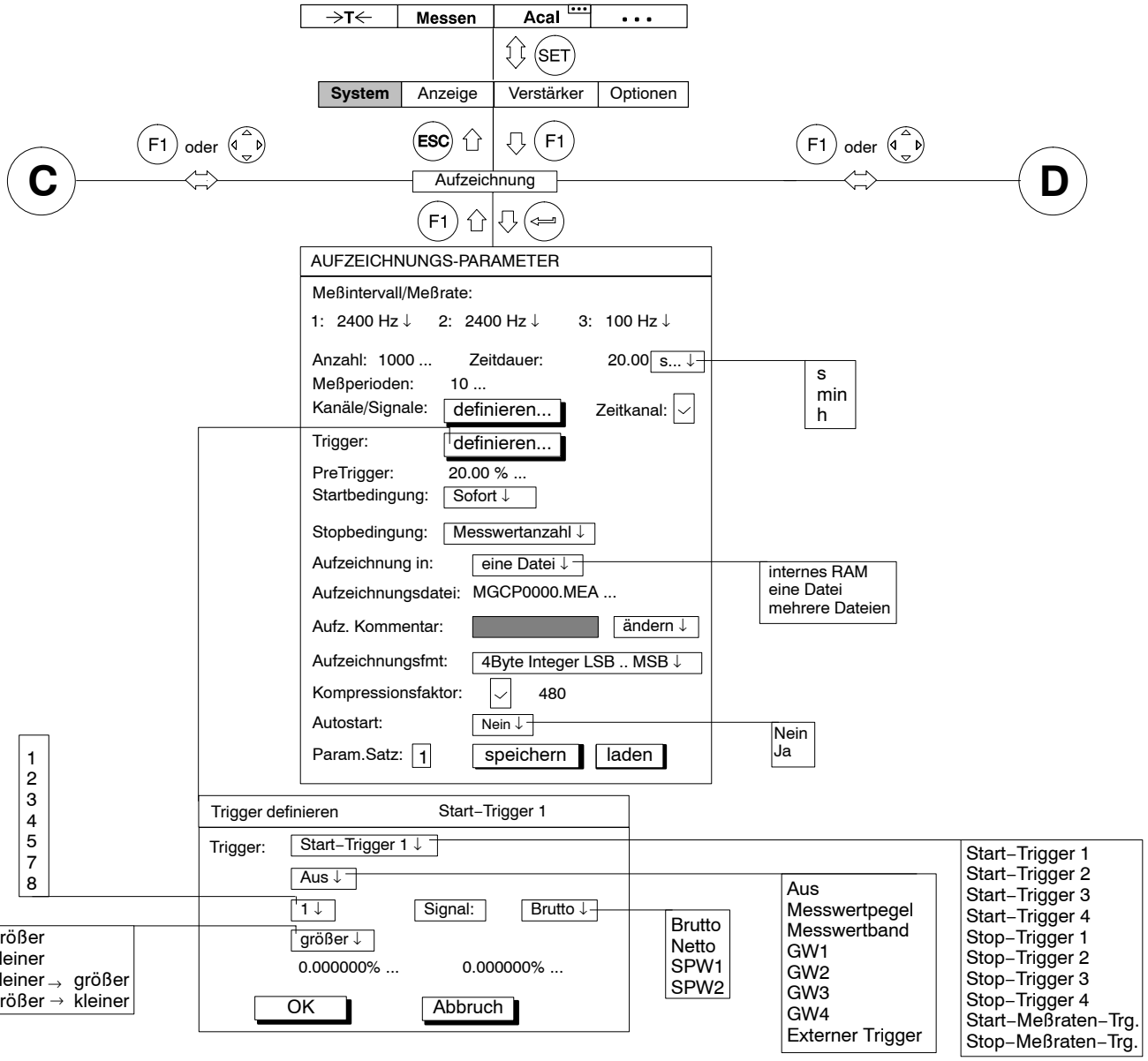
mV/V ↓	Auswahlfeld
0.000000...	Editierfeld
messen	Schaltfläche (löst Aktion aus)
messen ...	Schaltfläche (öffnet neues Einstellfenster)
√ √√√ √√	Aktivierfelder
	Cursortasten
	Richtungspfeile, zeigen die Wirkrichtung der Tasten


→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F1
F1
oder
Paßwort
A
F1
PASSWORT
Benutzer:
neu...
löschen...
Paßwort:
ändern...
Zugriff:
setzen...
Zugriffsrechte für Einrichter
Paßwortschutz
Aus
System
Paßwort
Ja
Speichern/Laden
Nein
Aufzeichnung
Nein
Schnittstelle
Nein
Drucken
Nein
Sprache
Nein
Uhrzeit
Nein
Abmelden
Nein
Anzeige
Anzeigeformat
Nein
F–Tasten
Nein
Kanalnamen
Nein
Verstärker
Aufnehmer
Nein
Signalaufbereitung
Nein
Anzeige
Nein
Analogausgänge
Nein
Umschalten
Nein
Optionen
Steuer–Eingänge
Nein
Grenzwertschalter
Nein
Grenzwertverknüpfung
Nein
Spitzenwertspeicher
Nein
Version
Nein
OK
Abbruch
Paßwort ändern
Neues Paßwort:
OK
Abbruch
Benutzer einrichten
Benutzer:
Paßwort:
Zugriff:
Einrichter
OK
Abbruch
Einrichter
System
Benutzer löschen
Benutzer1:
Müller
löschen
Benutzer2:
Meier
löschen
Benutzer3:
löschen
OK
Abbruch

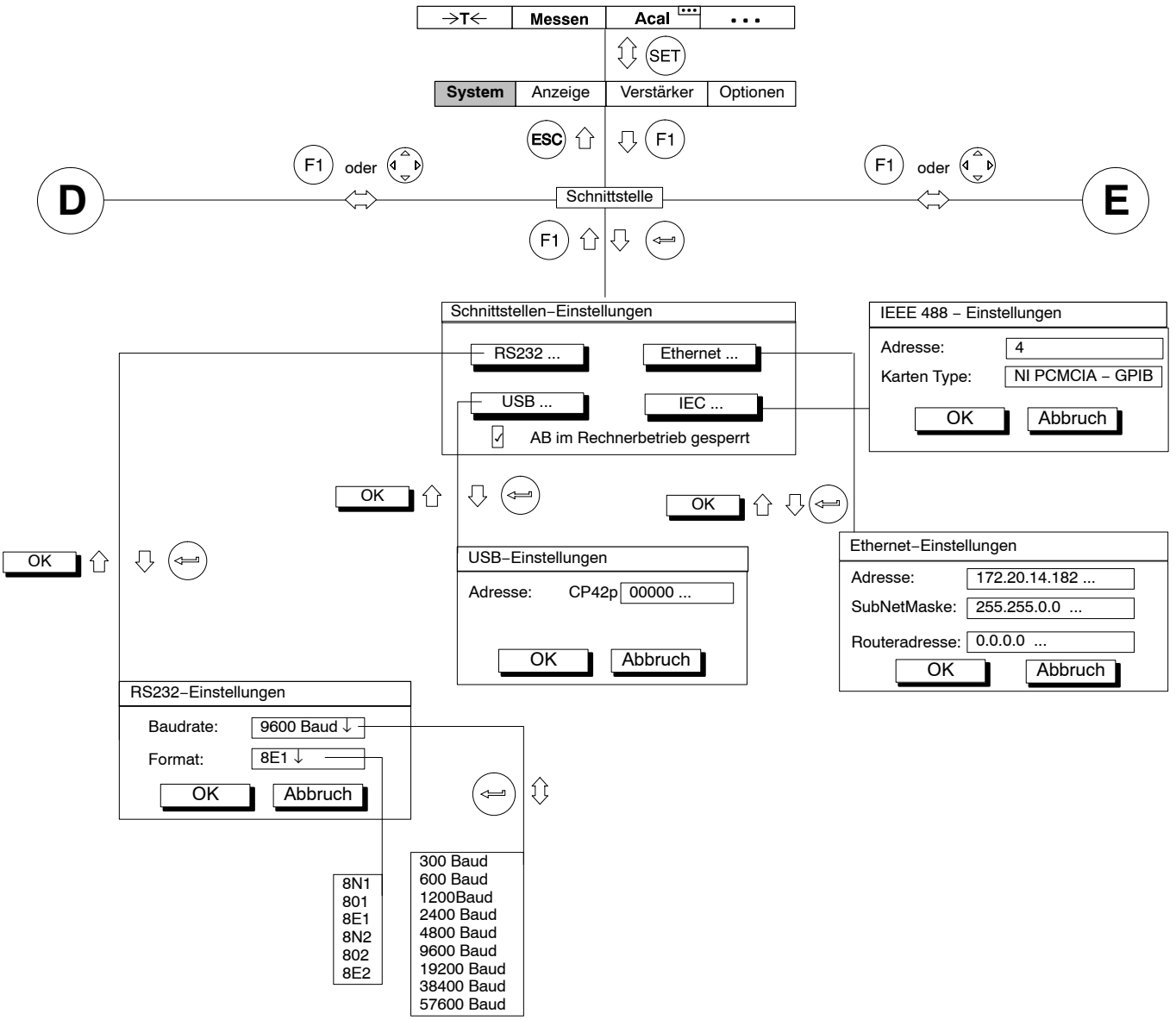

→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F1
F1 oder
A
B
Speichern/Laden
Einstellungen speichern/laden
Speichern...
Laden ...
Werkseinstellung ...
Kopieren
OK
Parameter laden
Kanal 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Param.Satz 1 1 1
CP 1
Automatisch von Disk
OK
Abbruch
Einstellungen kopieren
Kopieren von Kanal: 1
zu den Kanälen 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Alle
Alles
Steuereing.
GW-Schalter
Spitzenwerte
Aufnehmer
Sig.Aufbereitung
Anzeige
Analogausgänge
OK
Abbruch
Werkseinstellung laden
AB CP 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Alle
OK
Abbruch
Parameter speichern
Kanal 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Param.Satz 1 1 1
CP 1
OK
Abbruch

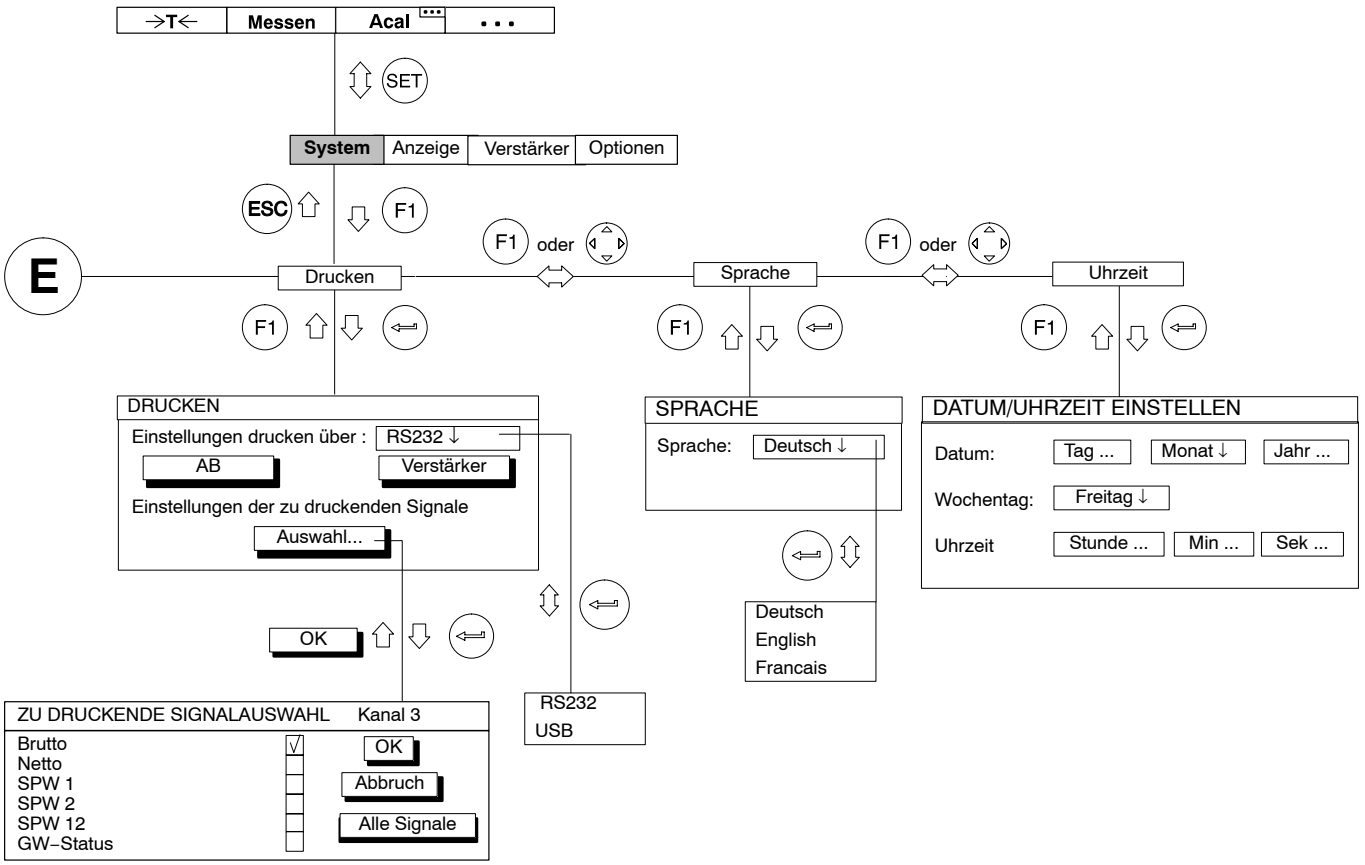


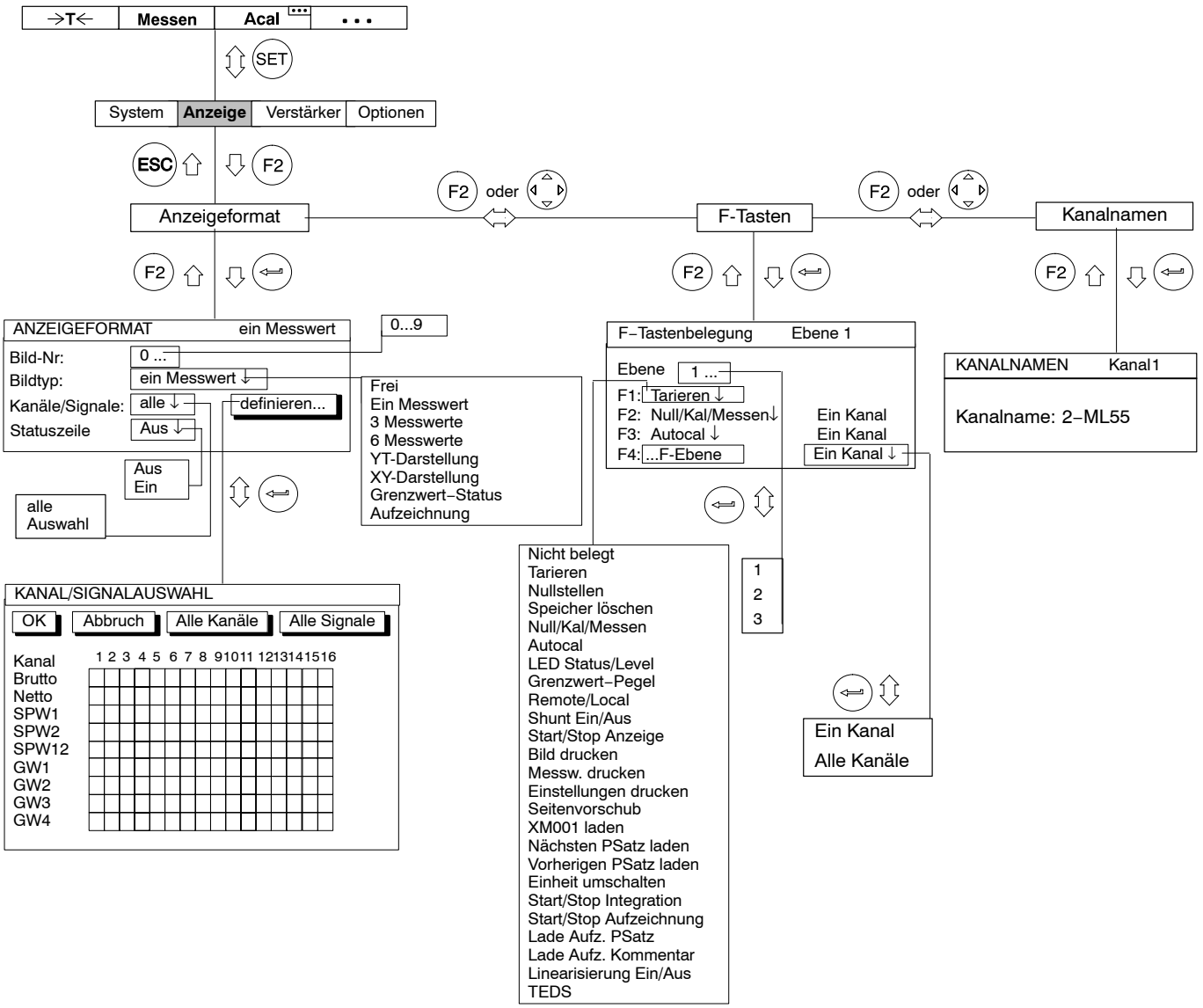
MGC*plus* mit AB22A/AB32

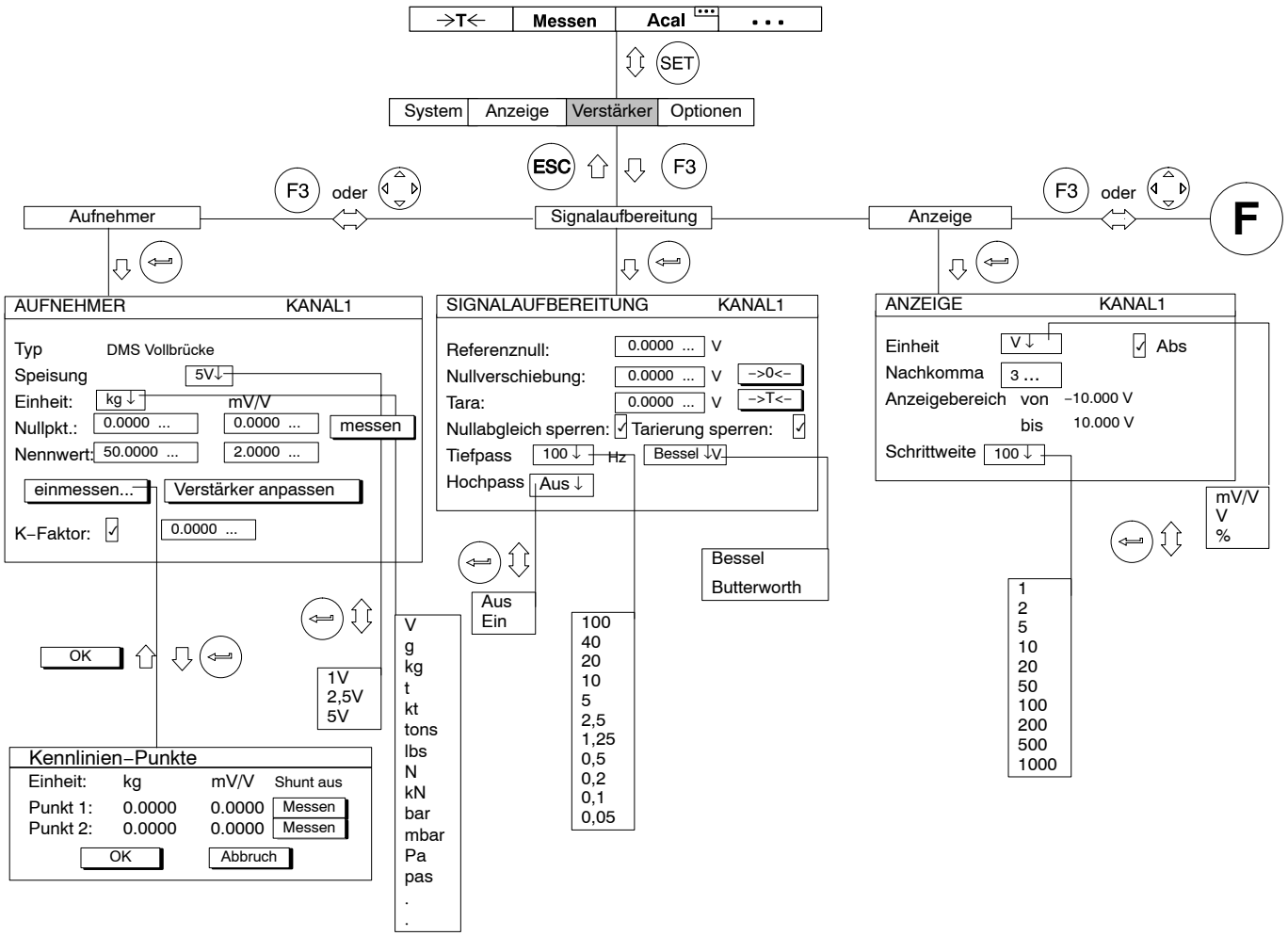


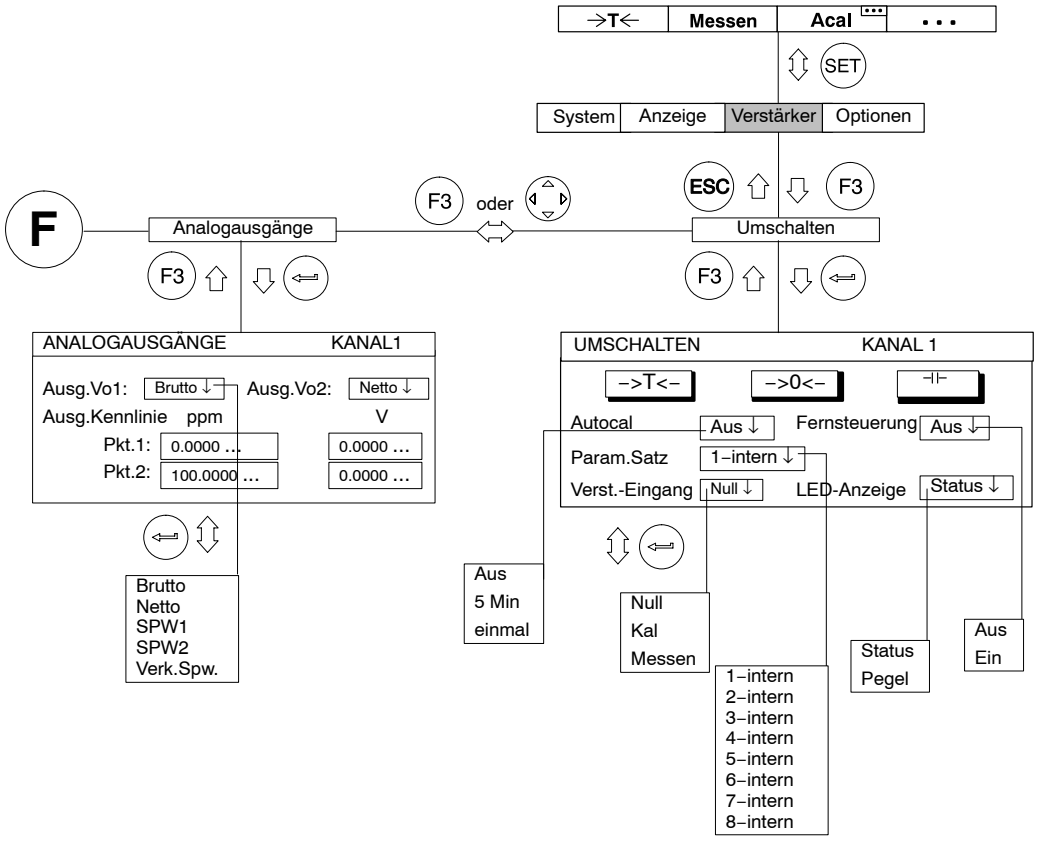
MGC*plus* mit AB22A/AB32

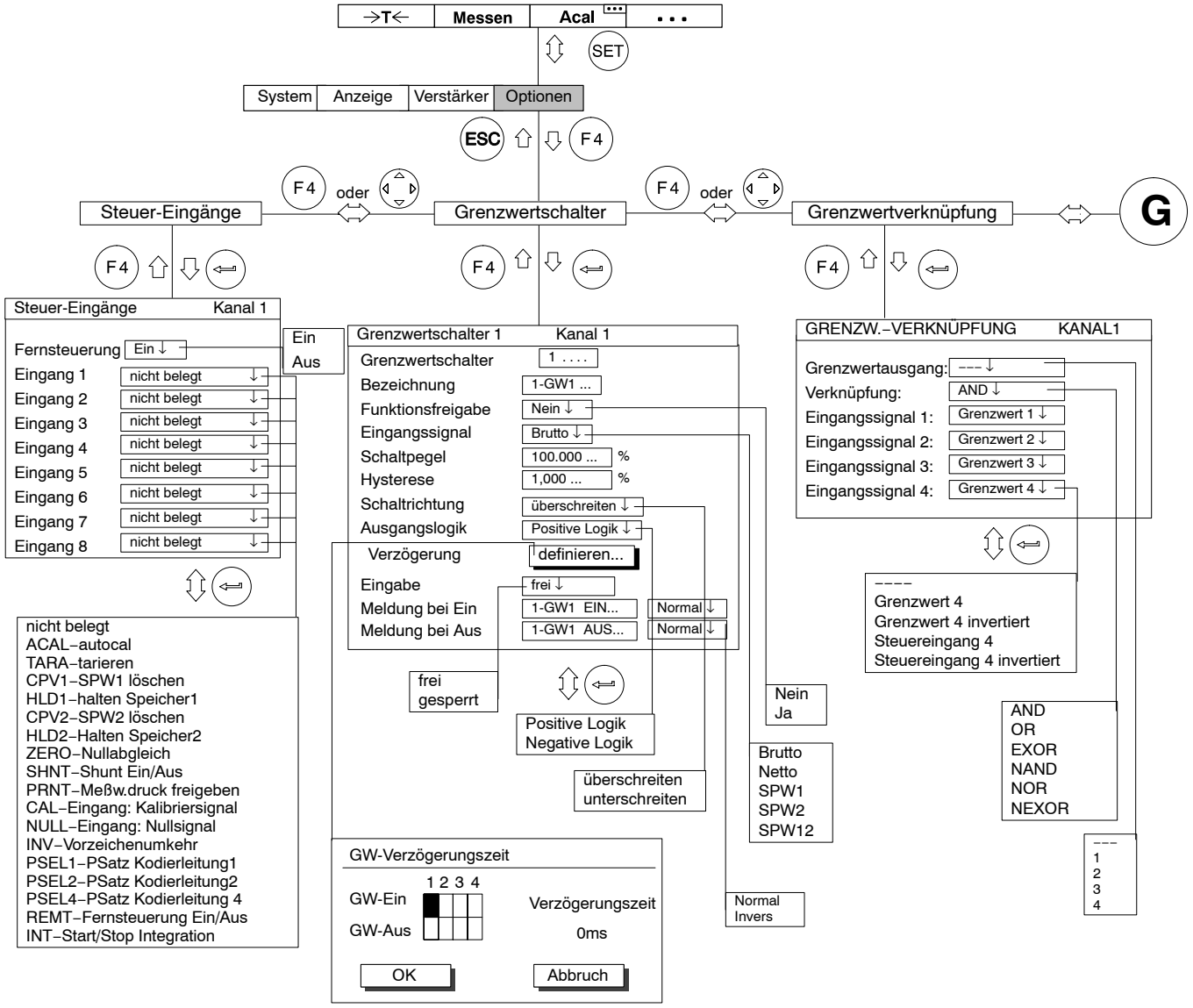

→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F1
F1
oder
D
Schnittstelle
F1
oder
E
F1
Schnittstellen–Einstellungen
RS232 ...
Ethernet ...
USB ...
IEC ...
AB im Rechnerbetrieb gesperrt
IEEE 488 – Einstellungen
Adresse:
4
Karten Type:
NI PCMCIA – GPIB
OK
Abbruch
OK
OK
OK
USB–Einstellungen
Adresse:
CP42p
00000 ...
OK
Abbruch
Ethernet–Einstellungen
Adresse:
172.20.14.182 ...
SubNetMaske:
255.255.0.0 ...
Routeradresse:
0.0.0.0 ...
OK
Abbruch
RS232–Einstellungen
Baudrate:
9600 Baud ↓
Format:
8E1 ↓
OK
Abbruch
8N1
801
8E1
8N2
802
8E2
300 Baud
600 Baud
1200Baud
2400 Baud
4800 Baud
9600 Baud
19200 Baud
38400 Baud
57600 Baud


→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F1
E
Drucken
F1 oder
Sprache
F1 oder
Uhrzeit
DRUCKEN
Einstellungen drucken über :
RS232 ↓
AB
Verstärker
Einstellungen der zu druckenden Signale
Auswahl...
OK
ZU DRUCKENDE SIGNALAUSWAHL
Kanal 3
Brutto
Netto
SPW 1
SPW 2
SPW 12
GW–Status
OK
Abbruch
Alle Signale
RS232
USB
SPRACHE
Sprache:
Deutsch ↓
Deutsch
English
Francais
DATUM/UHRZEIT EINSTELLEN
Datum:
Tag ...
Monat ↓
Jahr ...
Wochentag:
Freitag ↓
Uhrzeit
Stunde ...
Min ...
Sek ...


→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F2
F2 oder
Anzeigeformat
F-Tasten
Kanalnamen
ANZEIGEFORMAT ein Messwert
Bild-Nr: 0 ...
Bildtyp: ein Messwert ↓
Kanäle/Signale: alle ↓ definieren...
Statuszeile Aus ↓
0...9
Frei
Ein Messwert
3 Messwerte
6 Messwerte
YT-Darstellung
XY-Darstellung
Grenzwert−Status
Aufzeichnung
Aus
Ein
alle
Auswahl
KANAL/SIGNALAUSWAHL
OK
Abbruch
Alle Kanäle
Alle Signale
Kanal 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Brutto
Netto
SPW1
SPW2
SPW12
GW1
GW2
GW3
GW4
F−Tastenbelegung Ebene 1
Ebene 1 ...
F1: Tarieren ↓
F2: Null/Kal/Messen ↓
F3: Autocal ↓
F4: ...F-Ebene
Ein Kanal
Ein Kanal
Ein Kanal ↓
Nicht belegt
Tarieren
Nullstellen
Speicher löschen
Null/Kal/Messen
Autocal
LED Status/Level
Grenzwert−Pegel
Remote/Local
Shunt Ein/Aus
Start/Stop Anzeige
Bild drucken
Messw. drucken
Einstellungen drucken
Seitenvorschub
XM001 laden
Nächsten PSatz laden
Vorherigen PSatz laden
Einheit umschalten
Start/Stop Integration
Start/Stop Aufzeichnung
Lade Aufz. PSatz
Lade Aufz. Kommentar
Linearisierung Ein/Aus
TEDS
1
2
3
Ein Kanal
Alle Kanäle
KANALNAMEN Kanal 1
Kanalname: 2−ML55

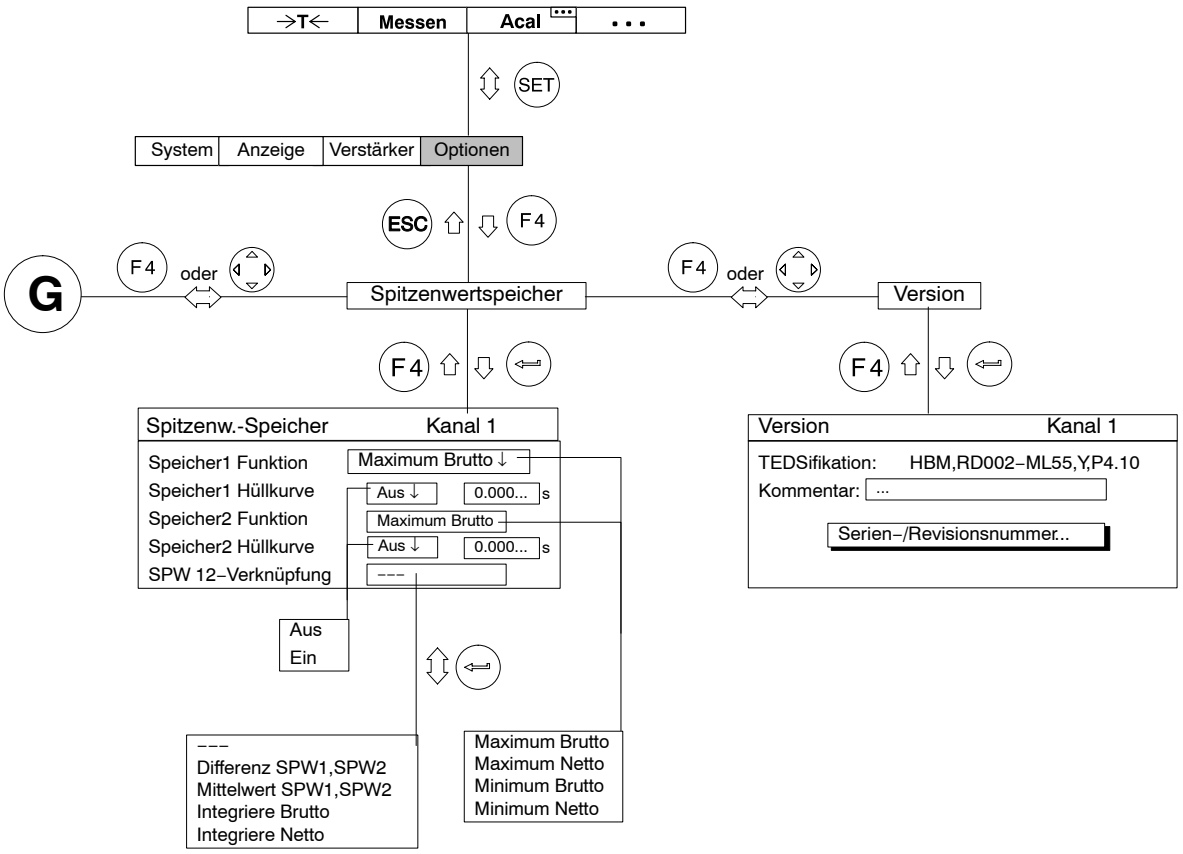

→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F3
F3
oder
F3
oder
F
Aufnehmer
Signalaufbereitung
Anzeige
AUFNEHMER
KANAL1
Typ
DMS Vollbrücke
Speisung
5V↓
Einheit:
kg ↓
mV/V
Nullpkt.:
0.0000 ...
0.0000 ...
messen
Nennwert:
50.0000 ...
2.0000 ...
einmessen...
Verstärker anpassen
K–Faktor:
0.0000 ...
OK
1V
2,5V
5V
V
g
kg
t
kt
tons
lbs
N
kN
bar
mbar
Pa
pas
.
.
Kennlinien–Punkte
Einheit:
kg
mV/V
Shunt aus
Punkt 1:
0.0000
0.0000
Messen
Punkt 2:
0.0000
0.0000
Messen
OK
Abbruch
SIGNALAUFBEREITUNG
KANAL1
Referenznull:
0.0000 ...
V
Nullverschiebung:
0.0000 ...
V
–>0<–
Tara:
0.0000 ...
V
–>T<–
Nullabgleich sperren:
Tarierung sperren:
Tiefpass
100 ↓
Hz
Bessel ↓V
Hochpass
Aus ↓
Aus
Ein
100
40
20
10
5
2,5
1,25
0,5
0,2
0,1
0,05
Bessel
Butterworth
ANZEIGE
KANAL1
Einheit
V ↓
Abs
Nachkomma
3 ...
Anzeigebereich
von
–10.000 V
bis
10.000 V
Schrittweite
100 ↓
mV/V
V
%
1
2
5
10
20
50
100
200
500
1000


→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F3
F
F3
oder
Analogausgänge
Umschalten
F3
F3
ANALOGAUSGÄNGE
KANAL1
Ausg.Vo1:
Brutto
Ausg.Vo2:
Netto
Ausg.Kennlinie
ppm
V
Pkt.1:
0.0000 ...
0.0000 ...
Pkt.2:
100.0000 ...
0.0000 ...
Brutto
Netto
SPW1
SPW2
Verk.Spw.
UMSCHALTEN
KANAL 1
–>T<–
–>0<–
Autocal
Aus
Fernsteuerung
Aus
Param.Satz
1–intern
Verst.-Eingang
Null
LED-Anzeige
Status
Aus
5 Min
einmal
Null
Kal
Messen
1–intern
2–intern
3–intern
4–intern
5–intern
6–intern
7–intern
8–intern
Status
Pegel
Aus
Ein


→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F4
oder
Steuer-Eingänge
Grenzwertschalter
Grenzwertverknüpfung
G
Steuer-Eingänge Kanal 1
Fernsteuerung Ein
Eingang 1 nicht belegt
Eingang 2 nicht belegt
Eingang 3 nicht belegt
Eingang 4 nicht belegt
Eingang 5 nicht belegt
Eingang 6 nicht belegt
Eingang 7 nicht belegt
Eingang 8 nicht belegt
Ein
Aus
nicht belegt
ACAL–autocal
TARA–tarieren
CPV1–SPW1 löschen
HLD1–halten Speicher1
CPV2–SPW2 löschen
HLD2–Halten Speicher2
ZERO–Nullabgleich
SHNT–Shunt Ein/Aus
PRNT–Meßw.druck freigeben
CAL–Eingang: Kalibriersignal
NULL–Eingang: Nullsignal
INV–Vorzeichenumkehr
PSEL1–PSatz Kodierleitung1
PSEL2–PSatz Kodierleitung2
PSEL4–PSatz Kodierleitung 4
REMT–Fernsteuerung Ein/Aus
INT–Start/Stop Integration
Grenzwertschalter 1 Kanal 1
Grenzwertschalter 1 ....
Bezeichnung 1-GW1 ...
Funktionsfreigabe Nein
Eingangssignal Brutto
Schaltpegel 100.000 ... %
Hysterese 1,000 ... %
Schaltrichtung überschreiten
Ausgangslogik Positive Logik
Verzögerung definieren...
Eingabe frei
Meldung bei Ein 1-GW1 EIN... Normal
Meldung bei Aus 1-GW1 AUS... Normal
frei
gesperrt
Positive Logik
Negative Logik
überschreiten
unterschreiten
Nein
Ja
Brutto
Netto
SPW1
SPW2
SPW12
Normal
Invers
GW-Verzögerungszeit
1 2 3 4
GW-Ein
GW-Aus
Verzögerungszeit
0ms
OK
Abbruch
GRENZW.–VERKNÜPFUNG KANAL1
Grenzwertausgang: ---
Verknüpfung: AND
Eingangssignal 1: Grenzwert 1
Eingangssignal 2: Grenzwert 2
Eingangssignal 3: Grenzwert 3
Eingangssignal 4: Grenzwert 4

Grenzwert 4
Grenzwert 4 invertiert
Steuereingang 4
Steuereingang 4 invertiert
AND
OR
EXOR
NAND
NOR
NEXOR

1
2
3
4


→T←
Messen
Acal
• • •
SET
System
Anzeige
Verstärker
Optionen
ESC
F4
G
F4
oder
Spitzenwertspeicher
F4
oder
Version
F4
F4
Spitzenw.-Speicher
Kanal 1
Speicher1 Funktion
Maximum Brutto ↓
Speicher1 Hüllkurve
Aus ↓
0.000...
s
Speicher2 Funktion
Maximum Brutto
Speicher2 Hüllkurve
Aus ↓
0.000...
s
SPW 12–Verknüpfung

Aus
Ein

Differenz SPW1,SPW2
Mittelwert SPW1,SPW2
Integriere Brutto
Integriere Netto
Maximum Brutto
Maximum Netto
Minimum Brutto
Minimum Netto
Version
Kanal 1
TEDSifikation:
HBM,RD002–ML55,Y,P4.10
Kommentar:
...
Serien–/Revisionsnummer...

J Technische Daten

1 Einkanal-Verstärkereinschübe

1.1 Allgemeine Daten

Breite	mm	20,3 (4TE)[1)]
Maximale Messrate ohne Linearisierung	Mess-werte/s	19200
Grenzwertschalter		
Anzahl		4
Vergleichspegel		Brutto, Netto, Spitzenwerte
Referenzwert (unabhängig einstellbar)	%	–100 ...+100 des Messbereiches
Werkseinstellung Hysterese	%	1 des Messbereiches
Einstellgenauigkeit	%	0,0033 des Messbereiches
Ansprechzeit	ms	1,0 bei Butterworth-Filter > 5Hz sowie Bessel-Filter > 1,25 Hz
Spitzenwertspeicher		
Anzahl		2
Funktion		Maximum; Minimum
Verknüpfung		Spitze-Spitze; Mittelwert
Aktualisierungszeit	µs	30 bei Butterworth-Filter > 250Hz sowie Bessel-Filter > 100Hz
Löschen des Spitzenwertspeichers (Umschalten auf momentanen Messwert)		innerhalb 1ms, über Steuereingänge
Festhalten des momentanen Messwertes/Spitzenwertes		innerhalb 1ms, über Steuereingänge
Zeitkonstante für Hüllkurvenfunktion	s	0,01 ... 10000
Steuerkontakte (HCMOS) **Eingänge (8 Leitungen frei belegbar)**		
Zulässige Eingangsspannung	V	–0,5 bis +5,5
High-Pegel	V	minimal +4,0
Low-Pegel	V	maximal +0,7
Schmitt-Trigger, Hysterese	V	> 1,1
Pull up Widerstände (intern)	kΩ	100
Ausgänge (Grenzwertschalter, Fehler)		
High-Pegel bei maximal 1mA	V	> 4,0
Low-Pegel bei maximal 0,7mA	V	< 0,7
Innenwiderstand	kΩ	1

1) Bei ML38B: 40,6mm (8TE)

Nenntemperaturbereich	°C	–20 ...+60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ...+60
Lagerungstemperaturbereich	°C	–25 ...+70
Betriebsspannungen	V	±14,6...17,0; (< 120mA) ±7,7...8,3; (< 120mA)*) +4,9...5,1; (< 150mA)
Kartenformat	mm	Europa 100 x 160
Gewicht	g	300
Anschlussstecker		indirekt DIN 41 612
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2		
Nennspannung	V	±10V (asymmetrisch)
Zulässiger Lastwiderstand	kΩ	> 5
Innenwiderstand	Ω	< 5
Die zwei Ausgangsspannungen können wahlweise fünf Signalspannungen darstellen		Ausgang Messverstärker mit Nullabgleich Ausgang um Tarierwert versetzt Ausgang Spitzenwertspeicher 1 (Maximum oder Minimum) Ausgang Spitzenwertspeicher 2 (Maximum oder Minimum) Ausgang Spitzenwertspeicher 3 (Verknüpfung aus 1 und 2)
Kontrollausgang für Ua1 über BNC-Stecker auf Front-platte	V	±10 (asymmetrisch)
Nennspannung	kΩ	> 1000
zulässiger Lastwiderstand	kΩ	1
Innenwiderstand		
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung (zusätzlicher Einfluss zum Digitalwert) auf die Ausgänge Ua1 und Ua2:		
Messempfindlichkeit	%	< 0,08, typ. 0.04
Nullpunkt	mV	< 3 typ. 2

*) Kann auch an ±16V angeschlossen werden

1.2 Einkanal-Verstärkere-Einschub ML01B

Genauigkeitsklasse		**0,03**	
Gleichspannungs-Verstärker			
Eingang für Spannungsmessung		symmetrisch	
Eingangssignalbereich (umschaltbar)	V	−10,2 ...+10,2	−0,0765 ...+0,0765
Messbereich digital einstellbar	V	±0,4 ... 10,2	±0,002 ... 0,0765
Nullverschiebung	V	±10	±0,075
Messfrequenzbereich	Hz	0 ... 2400 -1dB [1]	0 ... 250 −1dB
Innenwiderstand der Signalspannungsquelle	kΩ	< 1,3	
Eingang für Thermoelementmessung			
Messbereich digital einstellbar	°C	10 ... 3275	
Linearisierungsfehler (mit Anschlussplatte AP09)	°C	< 0,06	< 0,25 (K, J, T, E, N)
	°C		< 0,6 (S, B, R)
Linearisierungsbereich			
NiCr-Ni (K)	°C	−158 ... +1414	−191 ... +1414
Fe-CuNi (J)	°C	−167 ... +1192	−190 ... +1192
Cu-CuNi (T)	°C	−210 ... +393	−237 ... +393
NiCr-CuNi (E)	°C	−161 ... +1005	−205 ... +1005
NiCrSi-NiSi (N)	°C	−186 ... +1300	−219 ... +1300
Pt10Rh-Pt (S)	°C	+181 ... +1755	−50 ... +1755
Pt30Rh-Pt6Rh (B)	°C	+570 ... +1814	+160 ... +1814
Pt13Rh−Pt(R)	°C	+178 ... +1769	−50 ... +1769
Maximaler Innenwiderstand	kΩ	1,3	
Temperaturbereich für Vergleichsstelle [2]	°C	−20 ...+ 60	
Maximal zulässige Gleichtaktspannung	V	62	
Eingang für Strommessung		asymmetrisch (an internen Normalwiderstand 50 Ω)	
Eingangssignalbereich	mA	−50 ...+50	
Messbereich digital einstellbar	mA	±4 ... 50	
max. Messfrequenzbereich	Hz	0 ... 2400 -1dB	
Nullverschiebung einstellbar (lebender Nullpunkt)	mA	0 ...50	

[1] Bei Ue > 2,5 Vss Einschränkung der Messfrequenzen beachten
[2] Vergleichsmessstelle eingebaut in der Anschlussplatte AP09

Messfrequenzbereich
Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik

Nennwert fc (Hz)	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	Laufzeit (ms)	Anstiegszeit (ms)	Ü-schw. %
2400 [3]	2400	3250	0,28	0,105	5,2
2000 [3]	2050	2350	0,40	0,170	12
1000 [4]	1050	1190	0,66	0,336	12
500	500	588	0,90	0,64	11
250	246	291	1,45	1,3	10
80	79	99	3,65	3,8	9
40	37,5	49,5	6,0	7,0	7
20	19	25,5	11	13,3	6
10	8,9	12,4	20	26	5
5	4,5	6,2	42	50	4

Tiefpass mit Bessel-Charakteristik

Nennwert fc (Hz)	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	Laufzeit (ms)	Anstiegszeit (ms)	Ü-schw. %
1100[4]	1100	1780	0,45	0,23	1,3
400	445	805	0,7	0,45	1,3
200	235	410	1,1	0,86	1,3
100[*]	117	210	1,8	1,7	1,3
40	38,5	68	4,3	5,1	1
20	22,0	37,5	7,4	9,4	1
10	10,5	19,0	12	19,0	0
5	5,1	9,6	22	35,5	0
2,5	2,6	4,8	50	70	0
1,25	1,35	2,4	100	135	0
0,5	0,7	1,2	200	280	0
0,2	0,17	0,3	650	1100	0
0,1	0,08	0,15	1400	2200	0
0,05	0,043	0,075	3000	4600	0

Hochpass[5]	ab 0,2Hz Be; 5Hz Bu	Hz	0,1
	ab 2,5Hz Be; 5Hz Bu	Hz	1,0
	ab 20Hz Be; 40Hz Bu	Hz	10
Absolute Kalibrierabweichung		%	0,1 [6]
Linearitätsabweichung		%	< 0,02 typ 0,01 % v.E. [7]
Rauschen bezogen auf den Eingang bei Filtereinstellung		Hz	1,25 … 100
	Messbereich: 75mV	μV_{SS}	3 … 75
	Messbereich: 10 V	μV_{SS}	40 … 120
	Thermoelemente		
	Typ K, J, T, E, N	K	typ. 0,1
	Typ S, B, R	K	typ. 1

[*] Werkseinstellung
[3] Gültig für U_{ess} < 2,5V bei Range = 10V (entspricht 25% Aussteuerung des Bereiches)
[4] Gültig für U_{ess} < 5V bei Range = 10V (entspricht 50% Aussteuerung des Bereiches)
[5] Bei Widerstandsthermometern und Thermoelementen ohne Funktion
[6] 0,2 % bei Strommessung
[7] Für Messbereiche > 3V bzw. >25mV bzw. > 10mA; sonst < 0,1% v.E.

Langzeitdrift über 48 Stunden (mit / ohne Autokalibrierung)		
Messbereich 75 mV	µV	5 / 10
Messbereich 10V	mV	0,5 / 1
Thermoelemente (mit / ohne Autokalibrierung)		
Typ J, T	K	0,25 / 0,5
Typ E, K, N	K	0,5 / 1
Typ S, B, R	K	1 / 2
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 und S2 mit Autokalibrierung ein / aus		
Messempfindlichkeit	%	< 0,02 typ. 0,01 / < 0,2 typ.0,1
Nullpunkt		
10V-Bereich	mV	< 0,2 / < 6
75mV-Bereich	µV	< 5 / < 50
20mA-Bereich	µA	< 4 / < 120
Thermoelemente		
Typ J, T	K	0,25 / 2,5
Typ E, K, N	K	0,5 / 5
Typ S, B, R	K	1 / 10
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2		
Trägerrestspannung (38,4kHz)	mV_{SS}	< 12
Langzeitdrift (über 48h)	mV	< 3

1.3 Einkanal-Verstärkereinschub ML10B

Genauigkeitsklasse		**0,03**			
Brückenspeisespannung (± 5%)	V	10	5*)	2,5	1
Messgrößenaufnehmer					
DMS-Voll- und Halbbrücke, Potentiometer, piezo-resistive Aufnehmer	Ω	220...5000	110...5000	60...5000	30...5000
DMS-Viertelbrücke		In Verbindung mit Anschlussplatte AP14			
Piezoelektrische Aufnehmer		In Verbindung mit Anschlussplatte AP08			
Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer (z. B. Deltatron® von Brüel&Kjaer)		In Verbindung mit Anschlussplatte AP18i			
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	max. 500[1)]			
Gleichspannungs-Verstärker					
Messbereiche					
DMS (Low)	mV/V	± 0,10...3,06	± 0,20...6,12	± 0,40...12,24	± 1,0...30,6
Potentiometer, piezoresistive Aufnehmer (High)	mV/V	± 10...306	± 20...612	± 40...1224	± 100...3060
Ladungsverstärker		Spannungseingang mit max. ± 2,5V Amplitude			
Brückenabgleichbereich					
DMS (Low)	mV/V	± 3,06	± 6,12	± 12,24	± 30,6
Potentiometer, piezoresistive Aufnehmer (High)	mV/V	± 306	± 612	± 1224	± 3060
Ladungsverstärker	V	± 2,5V			

Messfrequenzbereich
Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik

Nennwert fc (Hz)	**-1dB** (Hz)	**-3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü-schw.** %
10000	8900	9900	0,13	0,05	19[2)]
3000	2920	3480	0,16	0,116	13
2000	2160	2500	0,24	0,15	12
1000	1010	1165	0,66	0,35	12
500	500	588	0,9	0,64	11
250	246	291	1,45	1,3	10
80	79	99	3,65	3,8	9
40	37,5	49,9	6	7	7
20	19	25,5	11	13,3	6
10	8,9	12,4	20	26	5
5	4,5	6,2	42	50	4

*) Werkseinstellung
1) 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul
2) Bei max. 25% Aussteuerung ($U_{ASS\ max}$=5V)

Messfrequenzbereich Tiefpass mit Bessel-Charakteristik			**Nennwert fc** (Hz)	**-1dB** (Hz)	**-3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü-schw.** %	
Nur für den Analogausgang (Digitalschnittstelle 5000Hz Butterworth)			100000	111000	188000	0,0027	0,0025	10,8	(High)
			100000	104000	145000	0,0027	0,0025	10,8	(Low)
			50000	49000	84000	0,0044	0,004	6,6	
			1000	900	1800	0,27	0,2	0,6	
			400	400	800	0,47	0,44	0,5	
			200	230	405	0,82	0,96	0,4	
			100*)	117	210	1,58	1,8	0,4	
			40	38,5	68	4,21	5,4	0	
			20	22	37,5	7,2	9,3	0	
			10	10,5	19	13,9	19	0	
			5	5,1	9,6	25	37	0	
			2,5	2,6	4,8	50	75	0	
			1,25	1,35	2,4	100	155	0	
			0,5	0,7	1,2	200	300	0	
			0,2	0,17	0,3	650	1200	0	
			0,1	0,08	0,15	1400	2300	0	
			0,05	0,043	0,075	3000	4600	0	
Hochpass	ab 0,2Hz Be, 5Hz Bu	Hz				0,1			
	ab 2,5Hz Be, 5Hz Bu	Hz				1,0			
	ab 20Hz Be, 40Hz Bu	Hz				10			
Max. zulässige Gleichtaktspannung		V	± 6						
Gleichtaktunterdrückung									
DMS		dB	>120 (DC)						
Potentiometer		dB	>95 (DC)						
Linearitätsabweichung		%	< 0,03 typ. 0,02 vom Endwert						
Störspannungen am Ausgang				DMS		Potentiometer			
Rauschen bezogen auf den Eingang				(0,2...6,12mV/V)		(20...612mV/V)			
bei gewähltem Tiefpassfilter (Bessel)	1000000Hz	$\mu V/V_{SS}$		4		300			
	50000Hz			3 1)		300			
	10000Hz			3		300			
	1000Hz			1,3		100			
	100Hz			0,35		35			

*) Werkseinstellung
1) Bei Halbbrücke 20µV/V. Wir empfehlen nur bis zu einer Grenzfrequenz von 10kHz zu messen.

Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 und S2			Bei eingeschalteter Autokalibrierung	Bei ausgeschalteter Autokalibrierung
DMS (Low):	Messempfindlichkeit	%	<0,03	<0,2
	Nullpunkt	µV/V	<0,6	<10
Potentiometer (High):	Messempfindlichkeit	%	<0,03	<0,2
	Nullpunkt	µV/V	<30	<500
Langzeitdrift über 48 Stunden				
DMS (Low):		µV/V	<0,25	<5
Potentiometer (High):		µV/V	<20	<400
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2				
Trägerrestspannung		mV_{SS}	<5	
Max. Abweichung der Analogausgänge vom Digitalwert		mV	<10	
Langzeitdrift über 48h		mV	<3	

1.4 Einkanal-Verstärkereinschub ML30B

Genauigkeitsklasse			**0,03**			
Trägerfrequenz		Hz	600,15 ± 0,06 (synchronisiert) 600,00 ± 0,04 (unsynchronisiert)			
Brückenspeisespannung (± 5%)		V	5*)	2,5	1	
Messgrößenaufnehmer						
DMS-Vollbrücke		Ω	110...5000 (U_B= 5V) 60...5000 (U_B= 2,5V) 30...5000 (U_B= 1V)			
DMS-Viertelbrücke			In Verbindung mit der Anschlussplatte AP14			
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker		m	500 max.			
Trägerfrequenz-Verstärker						
Messbereiche		mV/V	± 0,1000 ... 3,0600 (U_B = 5V) ± 0,2000 ... 6,1200 (U_B = 2,5V) ± 0,5000 ... 15,3000 (U_B = 1V)			
Brückenabgleichbereich		mV/V	± 3,06 (U_B = 5V) ± 6,12 (U_B = 2,5V) ± 15,3 (U_B = 1V)			
Messfrequenzbereich			**Nennwert fc**	**-1dB**	**-3dB**	**Laufzeit**	**Anstiegszeit**	**Ü-schw.**
Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik			(Hz)	(Hz)	(Hz)	(ms)	(ms)	%
			200	235	277	2,5	1,4	10
			80	88	103	4,6	3,8	9
			40	43	51	8,2	7,4	7
			20	22	26	14	14	6
			10	10,6	12,7	27	30	5
			5	5,3	6,3	52	56	4
Tiefpass mit Bessel-Charakteristik			**Nennwert fc**	**-1dB**	**-3dB**	**Laufzeit**	**Anstiegszeit**	**Ü-schw.**
			(Hz)	(Hz)	(Hz)	(ms)	(ms)	%
			100*)	99	180	2,7	2	1
			40	40	72	5,2	4,8	1
			20	20	35,5	9,8	10	1
			10	9,8	18	18	20	0
			5	4,4	8,6	35	40	0
			2,5	2,35	4,4	65	80	0
			1,25	1,2	2,15	125	160	0
			0,5	0,6	1,15	220	300	0
			0,2	0,17	0,31	640	1100	0
			0,1	0,087	0,155	1400	2200	0
			0,05	0,042	0,08	3000	4600	0
Hochpass	ab 0,2Hz Be, 5Hz Bu	Hz				0,1		
	ab 2,5Hz Be, 5Hz Bu	Hz				1,0		
	ab 20Hz Be, 40Hz Bu	Hz				10		

*) Werkseinstellung

Max. zulässige Gleichtaktspannung	V	± 6V
Gleichtaktunterdrückung	dB	> 50 (0 ... 600Hz)
Maximale Differenzspannung DC	V	± 0,1
Trägerrestspannung (600Hz)	$\mu V/V_{SS}$	< 0,3 [1]
Rauschen	$\mu V/V_{SS}$	< 0,3 (0...200Hz) < 0,03 (0...1,25Hz)
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 (Brutto) und S2 (Netto):		
bei eingeschalteter Autokalibrierung		
Messempfindlichkeit	%	< 0,01 typ.0,005%
Nullpunkt	µV/V	< 0,1
bei ausgeschalteter Autokalibrierung:		
Messempfindlichkeit	%	< 0,2
Nullpunkt	µV/V	< 2
Linearitätsabweichung	%	< 0,02 typ. 0,01 v.E. [2]
Langzeitdrift über 48h (mit / ohne Autokalibrierung)	µV/V	< 0,1 / 2
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2		
Trägerrestspannung	mV_{SS}	< 3
Langzeitdrift über 48h	mV	< 3

1) gemessen bei U_B = 5V und Eingangssignal 2mV/V
2) für Messbereiche > 1mV/V (U_B = 5V); sonst <0,2%

1.5 Einkanal-Verstärkereinschub ML35B

Genauigkeitsklasse		**0,03**
Trägerfrequenz	Hz	75
Messgrößenaufnehmer		
Widerstände	Ω	0...5000
Widerstandsthermometer		Pt10, Pt100, Pt1000
Zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	200[3] bei 5000 Ω, PT1000 500[3] bei 500 Ω, PT10, PT100
Trägerfrequenz-Verstärker		
Messbereiche	Ω	20 ... 500; 200 ... 5000
Speisestrom	mA_{eff}	1; 0,1

Messfrequenzbereich
Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik

Nennwert fc (Hz)	**–1dB** (Hz)	**–3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü-schw.** %
15	16	23	22	16	7
10	8,6	12,2	30	30	5
5	5,3	6,3	52	56	4

Tiefpass mit Bessel-Charakteristik

Nennwert fc (Hz)	**–1dB** (Hz)	**–3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü-schw.** %
15	15	27	18	15	1,2
10	9,8	18	24	20	0
5	4,4	8,6	35	40	0
2,5	2,35	4,4	65	80	0
1,25	1,2	2,15	125	160	0
0,5	0,6	1,15	220	300	0
0,2	0,17	0,31	640	1100	0
0,1	0,087	0,155	1400	2200	0
0,05	0,042	0,08	2700	3700	0

Hochpass[4]	ab 0,2Hz Be, 5Hz Bu	Hz	0,1
	ab 2,5Hz Be, 5Hz Bu	Hz	1,0
	ab 20Hz Be, 40Hz Bu	Hz	10
Linearitätsabweichung			
0...500 Ω		Ω	± 0,1
0...5000 Ω		Ω	± 1
Pt10		K	± 2,5
Pt100		K	± 0,25
Pt1000		K	± 0,25

[3] 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul
[4] Keine Funktion bei Widerstandsthermometern und Thermoelementen

Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 und S2:		
bei eingeschalteter Autokalibrierung		
Messempfindlichkeit	%	< 0,015 typ. 0,0075 %
Nullpunkt	mΩ	< 10 (Messbereich 500 Ω)
	mΩ	< 100 (Messbereich 5000 Ω)
bei ausgeschalteter Autokalibrierung:		
Messempfindlichkeit	%	< 0,2
Nullpunkt	Ω	< 0,5 (Messbereich 500 Ω)
	Ω	< 5 (Messbereich 5000 Ω)
Langzeitdrift über 48h (mit Autokalibrierung)	mΩ	< 10 (Messbereich 500 Ω) < 100 (Messbereich 5000 Ω)
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2		
Trägerrestspannung	mV_{SS}	< 3
Langzeitdrift über 48h	mV	< 3

1.6 Einkanal-Verstärkereinschub ML38B

Genauigkeitsklasse		**0,0025[1)]**						
Genauigkeit	%	± (0,0025 vom Messwert+0,0025 vom Messbereichsendwert)						
Trägerfrequenz	Hz	225,05 ± 0,02						
Brückenspeisespannung (± 5%)	V	5[*)]					2,5	
Messgrößenaufnehmer								
DMS-Vollbrücke	Ω	30...4000; typ.350						
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	500 max.						
Trägerfrequenz-Verstärker								
Messbereiche	mV/m	± 0,2 ... 5,1 (U_B = 5V) ± 0,4 ... 10,2 (U_B = 2,5V)						
Brückenabgleichbereich	mV/V	± 5,1 (U_B = 5V) ± 10,2 (U_B = 2,5V)						
Messfrequenzbereich Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik		Filterstufen						
		f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8
Nennwert	Hz	1,0	1,5	2,5	3	5	6	9	10
f (–3dB)	Hz	1,1	1,6	2,3	3,2	4,6	6,3	8,3	10
f (Dämpfung=1000)	Hz	18,9	21,6	24,5	27,4	30,5	33,8	37,3	41
f (Dämpfung=1000000)	Hz	50	54	57	61	65	68	70	72
Einschwingzeit auf 99%	s	1	0,7	0,5	0,37	0,26	0,2	0,16	0,13
Einschwingzeit auf 99,999%	s	2,3	1,6	1,14	0,82	0,58	0,42	0,30	0,23
Tiefpass mit Bessel-Charakteristik		Filterstufen						
		f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7
Nennwert	Hz	0,03	0,05	0,1	0,2	0,5	0,9	1,5
f (–3dB)	Hz	0,03	0,05	0,1	0,22	0,45	0,9	1,7
f (Dämpfung=1000)	Hz	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8
f (Dämpfung=1000000)	Hz	0,2	0,4	0,8	1,7	3,5	7	14
Einschwingzeit auf 99%	s	32	16	8	4	2	1	0,5
Einschwingzeit auf 99,999%	s	48	24	12	6	3	1,5	0,75
Anzeigeauflösung	Digit	1 000 000						
Gleichtaktunterdrückung	dB	> 100						
Eingangswiderstand	MΩ	1000						

*) Werkseinstellung
1) Bei Einstrahlung gemäß EN 61326, Tabelle 1

Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 (Brutto) und S2 (Netto):		
Messempfindlichkeit	%	< 0,002 vom Messwert
Nullpunkt	%	< 0,001 vom Messbereichsendwert
Linearitätsabweichung	%	< 0,002
Langzeitdrift über 24h	ppm	max. ±20, typ. ±8
Kurzzeitdrift über 5min, ab 2h nach Einschalten	ppm	max. ±10, typ. ±3
Messrate	1/s	1,18/2,34/4,69/9,38/18,75/37,5/75
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2		
Trägerrestspannung	mV_{SS}	< 3
Langzeitdrift über 48h	mV	< 3

1.7 Einkanal-Verstärkereinschub ML50B

Genauigkeitsklasse		**0,03**
Trägerfrequenz	Hz	4801,2 ± 0,48 (synchronisiert) 4800,0 ± 0,32 (unsynchronisiert)
Brückenspeisespannung (±5%)	V	2,5*) 1
Messgrößenaufnehmer Induktive Halb-und Vollbrücke	mH	2,5 ... 30 (U_B= 2,5V) 1 ... 30 (U_B= 1V)[1)]
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	500 max.
Trägerfrequenz-Verstärker		
Messbereiche	mV/V	±6,00 ... 183,60 (U_B = 2,5V) ±15,00 ... 459,00 (U_B = 1V)
Brückenabgleichbereich	mV/V	± 183,6 (U_B = 2,5V) ± 459 (U_B = 1V)

Messfrequenzbereich
Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik

Nennwert fc (Hz)	**-1dB** (Hz)	**-3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü-schw.** %
1500	1600	2180	0,32	0,17	7
1000	1010	1165	0,66	0,35	12
500	500	588	0,9	0,64	11
250	246	291	1,45	1,3	10
80	79	99	3,65	3,8	9
40	37,5	49,5	6	7	7
20	19	25,5	11	13,3	6
10	8,9	12,4	20	26	5
5	4,5	6,2	42	50	4

*) Werkseinstellung
1) bei Zenerbarrieren **nur** U_B = 1V

Tiefpass mit Bessel-Charakteristik			**Nennwert fc**	**-1dB**	**-3dB**	**Laufzeit**	**Anstiegszeit**	**Ü-schw.**
			(Hz)	(Hz)	(Hz)	(ms)	(ms)	%
			900	900	1550	0,47	0,25	4,1
			400	445	805	0,7	0,45	1,3
			200	235	410	1,1	0,86	1,3
			100*)	117	210	1,8	1,7	1,3
			40	38,5	68	4,3	5,1	1
			20	22	37,5	7,4	9,4	1
			10	10,5	19	12	19	0
			5	5,1	9,6	22	35,5	0
			2,5	2,6	4,8	50	70	0
			1,25	1,35	2,4	100	135	0
			0,5	0,7	1,2	200	280	0
			0,2	0,17	0,3	650	1100	0
			0,1	0,08	0,15	1400	2200	0
			0,05	0,043	0,075	3000	4600	0
Hochpass	ab 0,2Hz Be; 5Hz Bu	Hz			0,1			
	ab 2,5Hz Be; 5Hz Bu	Hz			1,0			
	ab 20Hz Be; 40Hz Bu	Hz			10			
Max. zulässige Gleichtaktspannung		V			± 6V			
Gleichtaktunterdrückung		dB			> 50 (0 ... 4800Hz)			
Maximale Differenzspannung DC		V			± 1			
Linearitätsabweichung		%			< 0,02 typ. 0,01 v.E.[2)]			
Trägerrestspannung (4800Hz)		$\mu V/V_{SS}$			< 0,3 [3)]			
Rauschen		$\mu V/V_{SS}$			< 100 (0...1500Hz) < 50 (0...100Hz) < 5 (0...1,25Hz			
Langzeitdrift über 48 Stunden (mit / ohne Autokalibrierung)		µV/V			< 20 / 60			
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 (Brutto) und S2 (Netto):								
bei eingeschalteter Autokalibrierung								
Messempfindlichkeit		%			< 0,03 typ. 0,002%			
Nullpunkt		µV/V			< 20			
bei ausgeschalteter Autokalibrierung:								
Messempfindlichkeit		%			< 0,2			
Nullpunkt		µV/V			< 120			
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2								
Trägerrestspannung (38,4kHz)		mV_{SS}			< 5			
Langzeitdrift über 48h		mV			< 3			

*) Werkseinstellung
2) für Messbereiche > 60mV/V (U_B = 2,5V); sonst < 0,2%
3) gemessen bei U_B = 2,5V und Eingangssignal 80mV/V

1.8 Einkanal-Verstärkereinschub ML55B

Genauigkeitsklasse		**0,03**
Trägerfrequenz	Hz	4801,2 ± 0,48 (synchronisiert) 4800,0 ± 0,32 (unsynchronisiert)
Brückenspeisespannung (±5%)	V	5*) 2,5 1
Messgrößenaufnehmer		
DMS Halb-und Vollbrücke	Ω	110 ... 5000 (U_B=5V) 60 ... 5000 (U_B= 2,5V**)** 30 ...5000 (U_B= 1V)
Induktive Halb-und Vollbrücke	mH	2,5 ... 30 (U_B= 2,5V**)** 1 ... 30 (U_B= 1V)
DMS-Viertelbrücke		In Verbindung mit der Anschlussplatte AP14
Zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	500[5)] max.
Trägerfrequenz-Verstärker		
Messbereiche		
DMS	mV/V	±0,1000 ... 3,0600 (U_B = 5V) ±0,2000 ... 6,1200 (U_B = 2,5V) ±0,5000 ... 15,3000 (U_B = 1V)
Induktiv		±1,5000 ... 45,9000 (U_B = 5V) ±3,0000 ... 91,8000 (U_B = 2,5V) ±7,500 ... 229,500 (U_B = 1V)
Brückenabgleichbereich	mV/V	
DMS		±3,0600 (U_B = 5V) ±6,1200 (U_B = 2,5V) ±15,3000 (U_B = 1V)
Induktiv		±45,900 (U_B = 5V) ±91,8000 (U_B = 2,5V) ±229,500 (U_B = 1V)

* Werkseinstellung
5) 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul

Messfrequenzbereich Tiefpass mit Butterworth/Bessel-Charakteristik			siehe technische Daten ML50B
Hochpass	ab 0,2Hz Be; 5Hz Bu ab 2,5Hz Be; 5Hz Bu ab 20Hz Be; 40Hz Bu	Hz Hz Hz	0,1 1,0 10
Max. zulässige Gleichtaktspannung		V	± 6V
Gleichtaktunterdrückung		dB	> 50 (0 ... 4800Hz)
Maximale Differenzspannung DC		V	± 1
Linearitätsabweichung		%	< 0,02 typ. 0,01 [1]
			DMS / Induktiv
Rauschen		$\mu V/V_{SS}$	< 2 (0...1500Hz) / < 100 (0...1500Hz) < 1 (0... 100Hz) / < 50 (0..100Hz) < 0,2 (0... 1,25 Hz) / < 5 (0...1,25Hz)
Langzeitdrift über 48 Stunden (mit / ohne Autokalibrierung)		µV/V	< 0,2 / 4 / < 20 / 60
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 (Brutto) und S2 (Netto): bei eingeschalteter Autokalibrierung			DMS / Induktiv
	Messempfindlichkeit	%	< 0,02
	Nullpunkt	µV/V	0,2 / < 4
bei ausgeschalteter Autokalibrierung			
	Messempfindlichkeit	%	< 0,2
	Nullpunkt	µV/V	4 / 60
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2			
Trägerrestspannung		mV_{SS}	< 5
Langzeitdrift über 48h		mV	< 3

[1] für Messbereiche > 1mV/V DMS (U_B = 5V) bzw. > 30mV/V Induktiv; sonst < 0,2%

1.9 Einkanal-Verstärkereinschub ML55BS6

Genauigkeitsklasse		**0,03**
Trägerfrequenz	Hz	9602,4 ± 0,96 (synchronisiert) 9600,0 ± 0,32 (unsynchronisiert)
Brückenspeisespannung (±5%)	V	5*) 2,5 1
Messgrößenaufnehmer		
DMS Halb-und Vollbrücke	Ω	110 ... 5000 (U_B=5V) 60 ... 5000 (U_B= 2,5V) 30 ...5000 (U_B= 1V)
Induktive Halb-und Vollbrücke	mH	2,5 ... 20 (U_B= 2,5V) 6 ... 19 (U_B= 1V)
Absolute Kalibriergenauigkeit	%	besser 0,5
Zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	500[6)] max.
Trägerfrequenz-Verstärker		
Messbereiche		
DMS	mV/V	±0,1000 ... 3,0600 (U_B = 5V) ±0,2000 ... 6,1200 (U_B = 2,5V) ±0,5000 ... 15,3000 (U_B = 1V)
Induktiv		±1,5000 ... 45,9000 (U_B = 5V) ±3,0000 ... 91,8000 (U_B = 2,5V) ±7,500 ... 229,500 (U_B = 1V)
Brückenabgleichbereich	mV/V	
DMS		±3,0600 (U_B = 5V) ±6,1200 (U_B = 2,5V) ±15,3000 (U_B = 1V)
Induktiv		±45,900 (U_B = 5V) ±91,8000 (U_B = 2,5V) ±229,500 (U_B = 1V)

*) Werkseinstellung
6) 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul

Messfrequenzbereich Tiefpass mit Butterworth-Charakteristik			**Nennwert fc (Hz)**	**-1dB (Hz)**	**-3dB (Hz)**	**Laufzeit (ms)**	**Anstiegszeit (ms)**	**Ü-schw. %**
			3000	3100	3600	0,33	0,13	16
			1000	1010	1165	0,66	0,35	12
			500	500	588	0,9	0,64	11
			250	246	291	1,45	1,3	10
			80	79	99	3,65	3,8	9
			40	37,5	49,5	6	7	7
			20	19	25,5	11	13,3	6
			10	8,9	12,4	20	26	5
			5	4,5	6,2	42	50	4
Tiefpass mit Bessel-Charakteristik			**Nennwert fc (Hz)**	**-1dB (Hz)**	**-3dB (Hz)**	**Laufzeit (ms)**	**Anstiegszeit (ms)**	**Ü-schw. %**
			900	900	1550	0,47	0,25	4,1
			400	445	805	0,7	0,45	1,3
			200	235	410	1,1	0,86	1,3
			100*)	117	210	1,8	1,7	1,3
			40	38,5	68	4,3	5,1	1
			20	22	37,5	7,4	9,4	1
			10	10,5	19	12	19	0
			5	5,1	9,6	22	35,5	0
			2,5	2,6	4,8	50	70	0
			1,25	1,35	2,4	100	135	0
			0,5	0,7	1,2	200	280	0
			0,2	0,17	0,3	650	1100	0
			0,1	0,08	0,15	1400	2200	0
			0,05	0,043	0,075	3000	4600	0
Hochpass	ab 0,2Hz Be; 5Hz Bu	Hz				0,1		
	ab 2,5Hz Be; 5Hz Bu	Hz				1,0		
	ab 20Hz Be; 40Hz Bu	Hz				10		
Max. zulässige Gleichtaktspannung		V				±6V		
Gleichtaktunterdrückung		dB				> 77 (0 ... 9600Hz)		
Maximale Differenzspannung DC		V				±1		
Linearitätsabweichung		%				< 0,02 typ. 0,01 1)		
Rauschen		$\mu V/V_{SS}$		DMS		Induktiv		
				< 2 (0...1500Hz)		< 100 (0...1500Hz)		
				< 1 (0... 100Hz)		< 50 (0..100Hz)		
				< 0,2 (0... 1,25 Hz)		< 5 (0...1,25Hz)		
Langzeitdrift über 48 Std. (mit / ohne Autokalibrierung)		µV/V		< 0,2 / 0,4		< 20 / 60		

*) Werkseinstellung

1) für Messbereiche > 1mV/V DMS (U_B = 5V) bzw. > 30mV/V Induktiv; sonst < 0,2%

Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K-Änderung auf die digitalen Signale S1 (Brutto) und S2 (Netto):		DMS	Induktiv
bei eingeschalteter Autokalibrierung			
Messempfindlichkeit	%	< 0,02	
Nullpunkt	µV/V	0,2	< 20
bei ausgeschalteter Autokalibrierung			
Messempfindlichkeit	%	< 0,2	
Nullpunkt	µV/V	4	60
Analog-Ausgänge Ua1 und Ua2			
Trägerrestspannung	mV_{SS}	< 6	
Langzeitdrift über 48h	mV	< 3	

1.10 Einkanal-Verstärkereinschub ML60B

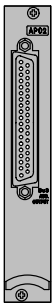
Genauigkeitsklasse		**0,01**
Eingangssignale		Eingangspegel
Frequenz F1		0,1 .. 30 V_s (mit Regelverstärker) oder CMOS–Pegel
Drehrichtungssignal F2		0,1 .. 30 V_s (mit Regelverstärker) oder CMOS–Pegel
Nullindex		CMOS–Pegel
Aufnehmerfehler (nur mit AP01i)		CMOS–Pegel
Anschließbare Aufnehmer		
HBM–Drehmoment–Messwellen in Verbindung mit AP07		T3...FN/FNA, T10F–KF1
in Verbindung mit AP17		T10F–SF1, T10F–SU2
Frequenzsignalquellen mit Rechteck– oder Sinusspannung, Inkrementalgeber	kHz	0,0001 ... 1000
Zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker	m	70
Eingangspegel		
5 V–Einstellung	V_S	5...30
100 mV–Einstellung (automat. Verstärkungsregelung)	V_S	0,1...30
Eingangsimpedanz	kΩ	typ. 20
Drehrichtungserkennung		über zusätzliches um 90° phasenverschobenes Frequenzsignal
Messbereiche		
Frequenzmessung	Hz	100 ... 2000 1 000 ... 20 000 10 000 ... 200 000 100 000 ... 1 000 000
Impulszählung	Impulse	100 ... 1 000 000
Maximale Impulsrate bei Impulszählung	Imp./s	1 000 000
Nullpunktabgleichbereich		
Messbereiche bis 2 kHz	Hz	–2000 ...+2000
Messbereiche bis 20 kHz	Hz	–20 000... +20 000
Messbereiche bis 200 kHz	Hz	–200 000 ... +200 000
Messbereiche bis 1 MHz	Hz	–1 000 000 ... + 1 000 000
Rauschen (10 kHz Eingangssignal)		
Filter Aus	Hz	± 3
1 kHz TP–Filter, Butterworth	Hz	± 1
100 Hz TP–Filter, Bessel	Hz	± 0,2
Eingangsfilter		Glitch–Filter, zuschaltbar

Messfrequenzbereich			**Nennwert fc** (Hz)	**–1dB** (Hz)	**–3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü–schw.** %
Ohne Filter			–	2500	3100	0,4	0,12	8
Tiefpass mit Butterworth–Charakteristik			2000	2000	2400	0,5	0,18	10
			1000	1000	1200	0,8	0,35	8
			500	470	570	0,9	0,70	11
			250	246	291	1,45	1,3	10
			80	79	99	3,65	3,8	9
			40	37,5	49,5	6	7	7
			20	19	25,5	11	13,3	6
			10	8,9	12,4	20	26	5
			5	4,5	6,2	42	50	4
Tiefpass mit Bessel–Charakteristik			**Nennwert fc** (Hz)	**–1dB** (Hz)	**–3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü–schw.** %
			900	900	1800	0,6	0,35	0
			400	400	800	0,8	0,52	1,0
			200	235	410	1,1	0,86	1,3
			100*)	117	210	1,8	1,7	1,3
			40	38,5	68	4,3	5,1	1
			20	22	37,5	7,4	9,4	1
			10	10,5	19	12	19	0
			5	5,1	9,6	22	35,5	0
			2,5	2,6	4,8	50	70	0
			1,25	1,35	2,4	100	135	0
			0,5	0,7	1,2	200	280	0
			0,2	0,17	0,3	650	1100	0
			0,1	0,08	0,15	1400	2200	0
			0,05	0,043	0,075	3000	4600	0
Hochpass	ab 0,2Hz Be; 5Hz Bu	Hz				0,1		
	ab 2,5Hz Be; 5Hz Bu	Hz				1,0		
	ab 20Hz Be; 40Hz Bu	Hz				10		
Absolute Kalibriergenauigkeit		%				0,005		
Langzeitdrift über 90 d		%				<0,005		
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K–Änderung auf die digitalen Signale S1 (Brutto) und S2 (Netto):		%				0,005		
Analog–Ausgänge Ua1 und Ua2								
Trägerrestspannung (38,4kHz)		mV_{SS}				< 5		
Langzeitdrift über 48h		mV				< 3		

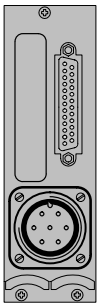
*) Werkseinstellung

2 Anschlussplatten für Einkanal-Verstärker

AP01i **AP 02**



AP03i



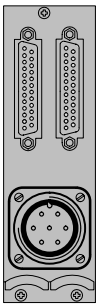
AP01i (Anschlussplatte mit D-Stecker)		
Breite	mm	20,3 (4TE)
Aufnehmeranschluss		D-Stiftstecker, 15polig, DA-15P [1]
Anschluss für Ausgangssignal		D-Stiftstecker, 25polig, DB-25P [2]
Option		2x EM001; 2x RM001 mit AP02
Gewicht	kg	0,3

AP02 (Anschlussplatte für 2Relaismodule)		
Breite	mm	20,3 (4TE)
Anschluss für Ausgangssignal		D-Stiftstecker, 37polig, DC-37P [3]
Option		2x RM001
Gewicht, ca.	kg	0,3

AP03i (Anschlussplatte mit MS-Stecker)		
Breite	mm	40,6 (8TE)
Aufnehmeranschluss		MS-Kabelstecker, 7polig, MS3106A 16S-1P [4]
Anschluss für Ausgangssignal		D-Stiftstecker, 25polig, DB-25P [2]
Option		2x EM001, 2x RM001 mit AP02
Gewicht, ca.	kg	0,3

1) HBM-Bestellnummer 3-3312.0182
2) HBM-Bestellnummer 2-9278.0293
3) HBM-Bestellnummer 2-9278.0294
4) HBM-Bestellnummer 1-MS3106 PEMV

AP07/1



AP07/1 für Anschluss von Drehmomentmesswellen T3..FNA und T10..		
Breite	mm	40,6 (8TE)
Speisung im Messbetrieb Speisung zum Kalibrieren Frequenz	V_{SS} V_{SS} kHz	54 81 15 ... 20
Aufnehmeranschluss		MS-Kabelstecker, 7polig, MS3106A 16S-1P[4)]
Anschluss für Ausgangssignal		D-Stiftstecker, 25polig, DB-25P [2)]
Option		EM001; RM001
Gewicht, ca.	kg	0,5

2) HBM-Bestellnummer 2-9278.0293
4) HBM-Bestellnummer 1-MS3106 PEMV

AP08

AP08 für piezoelektrische Aufnehmer					
Breite		20,3 (4TE)			
Aufnehmeranschluss*)		BNC-Buchse, isoliert			
Anschluss Analogausgang, Steuerkontakte		D-Stecker, 25polig			
Bereichskondensatoren C_g	nF	0,1	1	10	100
Messbereiche	pC	30...100	50...1000	500...10000	5000...100000
Genauigkeit					
Messbereich ≤ 100 pC	%	≤ ± 2,5			
Messbereich ≥ 100 pC	%	≤ ± 1			
Messfrequenzbereich					
≤ 1000 pC/C_g=100 pF, 1 nF	kHz	100 (–1dB)			
10000 pC/C_g=10 nF	kHz	15 (–1dB)			
100000 pC/C_g=100 nF	kHz	1,5 (–1dB)			
Linearitätsabweichung	%	± 0,25 vom Endwert			
Tiefpassfilter	–	Siehe Filterstufen Verstärker ML01B oder ML10B			
Option		1x EM001; 2x RM001 mit AP02			
Zeitkonstante ($t = C_g \cdot R_g$)					
Long	–	–			
Medium (R_g=100GΩ)	s	10...10000			
Short (R_g=1GΩ)	s	0,1...100			
Maximal zulässige Kabellänge					
Bereichskondensator C_g=100 pF	m	100			
Bereichskondensator C_g≥1 nF	m	200			
Nullpunktsprung (während Null/Messen-Umschaltung)	pC	< ± 1			
Drift (bei 20°C)	pC/s	0,1			
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K Änderung					
auf Messempfindlichkeit	%	0,2 vom Endwert			
auf Nullpunkt	%	0,1 vom Endwert			
Betriebstemperaturbereich	°C	–20...+60			
Tiefpassfilter	–	Siehe Filterstufen Verstärker ML01B oder ML10B			
Gewicht, ca.	kg	0,3			

*) Bitte beachten Sie bei Verlegung des Aufnehmerkabels ausserhalb geschlossener Räume die Hinweise auf Seite B-55.

AP09 **AP11i**

AP09 für Anschluss von Thermoelementen		
Breite	mm	20,3 (4TE)
Genauigkeit bei 25ºC bei 20 ... 60ºC	 ºC ºC	 ±0,3 ±1
Aufnehmeranschluss		Schraubklemmen (0,5...1,5mm^2)
Temperatur-Vergleichsstelle Messbereich der Vergleichsstelle	 ºC	Halbleiter-Temperaturfühler an der Schraubklemme –20...+60
Option		2xEM001; 2xRM001 mit AP02
Gewicht, ca.	kg	0,3

AP11i (Anschlussplatte mit Lemo®-Buchse)		
Breite	mm	20,3 (4TE)
Aufnehmeranschluss		Lemo® FGG.1B.306 6polig [1)]
Anschluss für Ausgangssignal		D-Stiftstecker, 25polig, DB-25P [2)]
Option		2x EM001; 2xRM001 mit AP02
Gewicht, ca.	kg	0,3

1) HBM-Bestellnummer 3-3312.0126
2) HBM-Bestellnummer 2-9278.0293

AP13i

AP13i für SPS-I/O-Karten; alle Ein- und Ausgänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt.		
Breite	mm	20,3 (4TE)
Ausgänge (kurzschlussfest; Schutzschaltung für induktive Lasten)		
Anzahl		5
Separate Massesysteme		2
Nennspannung (Ext. Versorgung)	V	24
Zulässiger Spannungsbereich	V	6 ... 48
Ausgangsstrom	A	max. 0,5
Kurzschlussstrom	A	0,8
Zulässige Kurzschlussdauer		unbegrenzt
Schaltfrequenz bei ohmscher Last	Hz	max. 500
Eingang/Ausgang		D-Stecker 15/25polig
Option		1x EM001
Eingänge		
Anzahl		8
Separate Massesysteme		4
Eingangsspannung für		
Low-Pegel	V	< 5
High-Pegel	V	> 10
Eingangsstrom bei 24V	mA	12
Stromaufnahme intern 5V	mA	13
extern 24V	mA	7,5 (ohne Last)
Maximale Verlustleistung	W	10,5
Zulässige Kurzschlussdauer		unbegrenzt
Zulässige Leitungslänge	m	ca. 1000
Gewicht, ca.	kg	0,3

AP14

AP14 für Einzel-DMS			
Breite	mm	20,3 (4TE)	
Optionen	–	1 Endstufenmodul EM001, 2xRM001 mit AP02	
Genauigkeitsklasse			
Vollbrücke	%	0,1	
Halbbrücke	%	0,5	
Viertelbrücke	%	0,5	
Anschließbare Aufnehmer		Halb- und Vollbrücken, Einzel-DMS wahlweise in 3- oder 4-Leitertechnik	
Anschließbare Verstärkereinschübe		ML10B, ML30B, ML55B	
Anschlüsse			
Aufnehmer		D-Stiftstecker, 15polig	
Analogausg., Steuerkontakte		D-Stiftstecker, 25polig	
Interne Ergänzungswiderstände	Ω	120, 350, 700	
Max. zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Anschlussplatte	m	500	
Linearitätsabweichung	%	0,05	
Messfrequenzbereich	kHz	0...50	
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10 K		Vollbrücke	Viertel-, Halbbrücke
auf Nullpunkt	%	0,05	0,5
auf Messempfindlichkeit	%	0,05	0,1
Gebrauchstemperaturbereich	°C	-20...+60	
Gewicht, ca.	kg	0,3	

AP17

AP17 für Anschluss von Drehmoment−Messflanschen T10F−SF1, T10F−SU2 und Frequenzsignalen an ML60B		
Breite	mm	20,3 (4TE)
Aufnehmeranschluss		D-Stiftstecker, 15polig, DA-15P [1]
Analogausgang/Steuerkontakte		D-Stiftstecker, 25polig, DB-25P [2]
Nenntemperaturbereich	°C	−20 ... +60
Option		1x EM001, 2xRM001 mit AP02
Gewicht, ca.	kg	0,3
Ausgänge		
Aufnehmerversorgung	V (DC)	+16 (max. 500mA)[3]
	V (DC)	−16 (max. 500mA)[3]
	V (DC)	+5 (max. 300mA)[3]
Kalibriersignalauslösung	V (DC)	ca. 5 (max. 100mA)
Eingänge		
Nenneingangsspannung		
symmetrisch	V_{SS}	10
asymmetrisch	V_{SS}	5
Minimaler/Maximaler Spannungshub		
symmetrisch	V_{SS}	0,3/14
asymmetrisch	V_{0S}	3/20
Gleichtaktspannungsbereich	V	−5 ... +4
Maximale Eingangsfrequenz	kHz	1000 (Mit ML60 max. 200)

1) HBM-Bestellnummer 3-3312.0182

2) HBM-Bestellnummer 2-9278.0293

3) Die Stromangaben sind die maximal zulässigen Dauerströme der AP17. Die Anzahl der Anschlussplatten pro Gehäuse ist nicht beschränkt, zur Aufnehmerversorgung können jedoch maximal vier Anschlussplatten eingesetzt werden (5V/16V z. B. für Drehmoment-Messflansch T10F−SF1).

AP18i

AP18i für stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer		
Genauigkeitsklasse	%	1
Breite	mm	20,3 (4TE)
Aufnehmerspeisung*)	mA	2,5...20 (einstellbar); 4 (Werkseinstellung)
Dynamische Impedanz der Stromquelle	kΩ	30 typ.
Eingangsspannungsbereich	V	12 ±9 (3...21V)
Lastwiderstand	kΩ	>5
Eingangsempfindlichkeit	V	0,1; 1V; 10V (±0,05 dB)
Frequenzgang		
Eingangsempfindlichkeit 0,1V für -1 dB	Hz	0,18...15000
für -3 dB	Hz	0,10...25000
Eingangsempfindlichkeit 1V für -1 dB	Hz	0,18...17000
für -3 dB	Hz	0,10...31000
Eingangsempfindlichkeit 10V für -1 dB	Hz	0,18...22000
für -3 dB	Hz	0,10...43000
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10 K Änderung	%	0,04 v.E.
Rauschen bezogen auf den Eingang (2Hz...22,4kHz)		
Eingangsempfindlichkeit 0,1V	µVms	30
Eingangsempfindlichkeit 1V	µVms	30
Eingangsempfindlichkeit 10V	µVms	75
Klirrfaktor bei 1kHz	dB	–70 (typ.)
bei 8kHz	dB	–60 (typ.)
Option		Stromendstufe
Gewicht, ca.	kg	0,3

*) Bitte beachten Sie bei Verlegung des Aufnehmerkabels ausserhalb geschlossener Räume die Hinweise auf Seite B-55.

3 Mehrkanal-Verstärkereinschub ML455

ML455 + Anschlussplatte		**AP455i/AP455iS6**		
Genauigkeitsklasse		0,1		
Genauigkeit	%	± (0,1 vom Messwert + 0,1 vom Messbereichsendwert)		
Trägerfrequenz	Hz	4801,2 ± 0,48		
Brückenspeisespannung U_B (± 5%)	V	2,5		
Anschließbare Aufnehmer*) in 6- (5)-Leiterschaltung		DMS–Halb- oder Vollbrücke Induktive Halb- oder Vollbrücke LVDT		
Zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Anschlussplatte[1)]	m	100		
Messbereiche				
DMS	mV/V	± 4		
Induktiv	mV/V	± 100		
LVDT	mV/V	± 1000		
Aufnehmerimpedanz				
DMS Halb- und Vollbrücke	Ω	120 ... 1000		
Induktive Halb- und Vollbrücke, LVDT	mH	4 ... 330		
Rauschen bei 25°C				
Butterworth/Bessel		DMS	Induktiv	LVDT
1000 Hz/40 Hz	µV/V	< ± 3	< ± 30	< ± 140
80 Hz/200 Hz	µV/V	< ± 0,5	< ± 3	< ± 28
20 Hz/5 Hz	µV/V	< ± 0,2	< ± 1,5	< ± 14
5 Hz/1,25 Hz	µV/V	< ± 0,1	< ± 0,5	< ± 6
Linearitätsabweichung	%	< 0,02		
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K		Mit Autocal		Ohne Autocal
auf die Messempfindlichkeit	% v. M.[2)]	< ± 0,01		< ± 0,03
auf den Nullpunkt	% v. ME.[3)]	< ± 0,005		< ± 0,01
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60		
Aufnehmeranschluss				
AP455i		4x15-pol.Sub-D		
AP455iS6		Lemo® FGG.1B.306 6polig [4)]		
Breite	mm	20,3 (4 TE)		

*) Die Aufnehmerart ist für jeden der vier Unterkanäle getrennt wählbar.

1) Verwenden Sie paarweise geschirmte Kabel mit Außenschirm (z. B. HBM-Nr. 4–3301.0071).

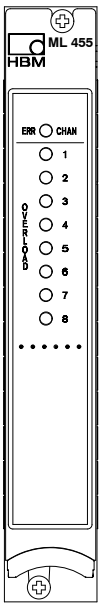
2) Vom Messwert

3) Vom Messbereichsendwert

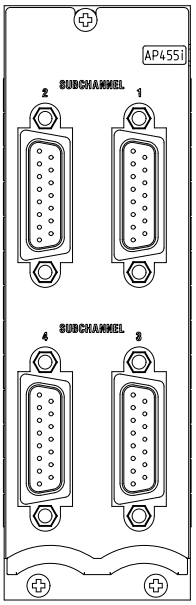
4) HBM-Bestellnummer 3-3312.0126

Mehrkanal Einschub ML455 und Anschlussplatte AP455i

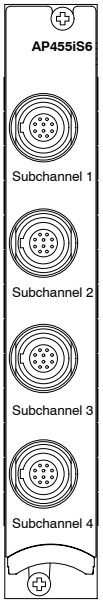
ML455



AP455i



AP455iS6



4 Mehrkanal-Verstärkereinschub ML460

ML460 + Anschlussplatte		**AP460i**
Genauigkeitsklasse	%	0,01[1)]
Anschließbare Aufnehmer		
HBM-Drehmomentmesswellen[2)]		T4WA-S3, T3...FN/FNA, T10F...–KF1, T10F...–SF1, T10F...–SU2
Frequenzsignalquellen mit Rechteck- oder Sinusspannung, Inkrementalgeber	kHz	0,0001...500
Induktive Drehzahlmesser (T-R Spulen) über Eingangsfilterung	kHz	0,5 ... 200
Messbereiche		
Frequenzmessung	kHz	0..2 0...20 0...200 0...500
Genauigkeit, bezogen auf den Messbereichsendwert	%	0,01
Impulszählung	Impulse	100...1 000 000
Maximale Impulsrate bei Impulszählung	Imp./s	500 000
Genauigkeit	KImp	0.001
PWM-Trägerfrequenz	Hz	1...10 000
Genauigkeit	%/kHz	0,05
Pulsdauer	ms	0 ... 2500
Genauigkeit	ms	0.001
Eingangsfrequenzbereich	Hz	0,25 ... 10 000
Mechanik		
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... +70
Betriebsspannungen	V	+5 (<240 mA) +16 (<100 mA) +8 (<10 mA) –8 (<10 mA)
Max. Anzahl der Verstärkereinschübe pro 19”-Gehäuse bei Batteriebetrieb (NT011T)	–	10
Kartenformat	mm	Europa 100 x 160
Breite	mm	20,3 (4 TE)

1) 0,05 bei PWM

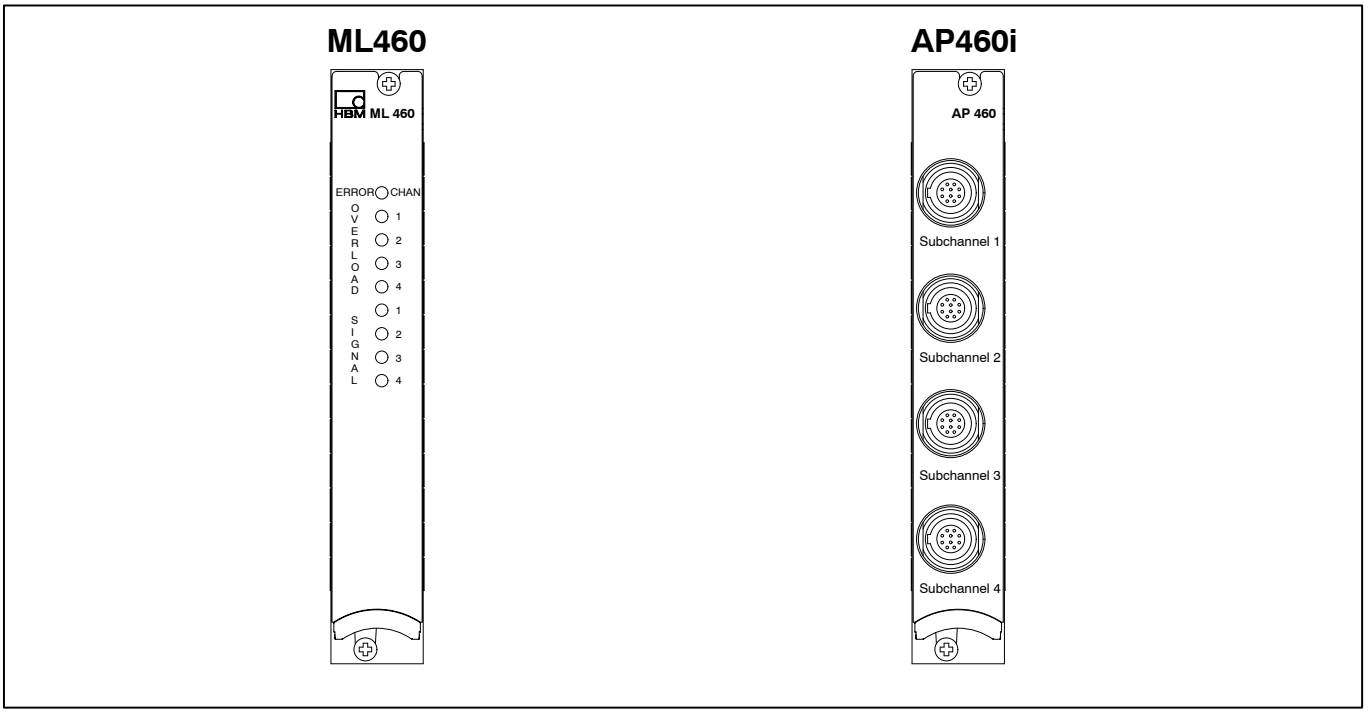
2) Diese Drehmomentmesswellen werden nicht von der Anschlussplatte AP460i gespeist.

Anschlüsse		Lemo® 1B 10polig EXG.1B.310.HLN
Bezeichnung des passenden Steckers (Hersteller Lemo®)		Fixed plug (1.Buchstabe in Modellbez.) : **F** Key (3.Buchstabe in Modellbez.) : **G** Serie: **1B** Typ: **310** Beispiel: **F**G**G.1B.310.**CLAD62 (fett gedrucktes **muss** so gewählt werden)
Kanaleigenschaften		
Anzahl Unterkanäle		4
Klassengenauigkeit		0,01
Signale pro Unterkanal F_1 F_2 Nullindex		 Frequenz– bzw. Impuls– oder PWM–Signal ±90° Phasenverschiebung zu F_1 (Richtungserkennung) Zur Erkennung der Nullposition bei Impulszählung
Galvanische Trennung aller Eigänge untereinander und gegen MGC-Masse	V	Typ. 500V
Eingangsfrequenzbereich	kHz	0...500

Eingangssignale			
Direkte Eingänge, Differenzsignale			
Eingangsspannungsbereich	V_{SS}	0,4...30	
Direkte Eingänge, bipolar			
Eingangsspannungsbereich	V_{SS}	0,4...30	
Direkte Eingänge unipolar			
Eingangsspannungsbereich	V	5...30	
Minimale Pulsbreite	µs	3	
Eingang für Induktivaufnehmer, gefiltert (nur F1-Signale)			
Erforderliche minimale Eingangsspannung (Spitze–Spitze)			
500 Hz			
1 kHz		50mV	
10 kHz		100mV	
25 kHz		750mV	
50 kHz		1 V	
75 kHz		1,5 V	
100 kHz		2 V	
125 kHz		2,5 V	
150 kHz		3 V	
175 kHz		4 V	
200 kHz		5 V	
		7 V	
Maximale Eingangsspannung	V	30	
Eingangswiderstand F_1-Signal	kΩ	ca. 6	
Aufnehmerspeisung			
Maximalstrom pro Einschub		**16 Einschübe/Gerät**	**1 Einschub/Gerät**
5 V		10 mA	160 mA
8 V		62,5 mA	1 A
16 V		62,5 mA	1 A

Messfrequenzbereich		**Nennwert fc** (Hz)	**–1dB** (Hz)	**–3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü–schw.** %
Ohne Filter		–	740	1750	1	<0,6	0
Tiefpass mit Butterworth–Charakteristik		500	450	550	1,5	1	9,4
		250	250	290	2,5	2,1	12
		80	83	99	5	6,2	8,5
		40	41	49,5	7,5	13	7,8
		20	20	25,5	12	24	7
		10	9	12,4	25	50	4,7
		5	5	6,5	46	100	4,7
Tiefpass mit Bessel–Charakteristik		**Nennwert fc** (Hz)	**–1dB** (Hz)	**–3dB** (Hz)	**Laufzeit** (ms)	**Anstiegszeit** (ms)	**Ü–schw.** %
		400	380	650	1,4	1	1
		200	235	380	1,5	1,75	1
		100*)	125	210	2,6	3	2
		40	43	70	5,2	7,5	1
		20	24	40	7,4	15	1
		10	11	18	15,7	31	0
		5	4	10	27	55	0
		2,5	2,6	4,8	53	125	0
		1,25	1,35	2,4	104	210	0
		0,5	0,7	1,2	195	450	0
		0,2	0,17	0,3	730	2000	0
		0,1	0,08	0,15	1480	3700	0
		0,05	0,04	0,075	3000	7500	0

Mehrkanal Einschub ML460 und Anschlussplatte AP460i



5 Mehrkanal-Verstärkereinschub ML801B

ML801B + Anschlussplatte		**AP801**[1]	**AP809**[2]	**AP409**[3]	**AP835**[4]
Genauigkeitsklasse		0,05		0,2	0,05
Anzahl der Messstellen		8		4	8
Messgrößenaufnehmer		±10V symmetrisch	Thermoelemente Typ K, J, T, E, N, S, B, R	Thermoelemente Typ K, J, T, E, N, S, B, R Eingänge einzeln galvanisch getrennt	Pt100 4–Leiter Anschluss
Breite	mm	20,3 (4TE)			
Maximale Messrate pro Kanal	Messwerte/s	2400			
Messfrequenzbereich	kHz	0 ... 1			
Effektive Auflösung	Bit	20			
Max. zulässige Eingangsspannung und Gleichtaktspannung	V	50	10	50	–
Absolute Kalibrierabweichung	%	0,05			
mit Vergleichsmessstelle	K	–	0,5		–

Filter

Tiefpass Butterworth HD

Nominal	**$f_{g\,max}$ –1dB**	**–3dB**	**Interne Abtastrate**
(Hz)	(Hz)	(Hz)	
1000	1189	1518	9600
500	523	691	9600
250	253	322	9600
200	203	265	9600
80	78	103	9600
1000	1206	1516	4800
500	613	816	4800
250	255	327	4800
200	203	264	4800
80	78	102	4800
250	312	413	2400
200	226	300	2400
80	82	109	2400
40	41	54	1200
20	21	27	600
10	10	13	300
5	5,3	7	150

1) Anschlussstecker kundenseitig: z. B. Phoenix Contact MC1,5/3–ST–3,5; Art.–Nr. 1840379 (Anschlussstecker für AP801S6: Lemo® FFA0B.304 CLAD52)

2) Keine Leitungsbrucherkennung

3) Mit einem ML801B können zwei AP409 betrieben werden.

4) Anschlussstecker kundenseitig: Lemo® FFA.0S.304.CLA

ML801B + Anschlussplatte		AP801	AP809	AP409	AP835
Tiefpass Bessel HD		Nominal	–1dB	$f_{g\ max}$ –3dB	Interne Abtastrate
		(Hz)	(Hz)	(Hz)	
		200	259	448	2400
		100	102	184	2400
		40	41	75	2400
		20	20	36	2400
		10	10	18	2400
		5	5	9	1200
		2,5	2,5	4,5	600
		1	1	1,8	300
		0,5	0,5	0,9	150
		0,2	0,21	0,38	75
		0,1	0,1	0,19	37,5
		0,05	0,051	0,094	18,7
Tiefpass Butterworth kompatibel		Nominal	–1dB	$f_{g\ max}$ –3dB	Interne Abtastrate
		(Hz)	(Hz)	(Hz)	
		1000	1076	1282	4800
		500	596	798	4800
		250	279	345	2400
		200	214	266	2400
		80	78,9	103	2400
		40	38,7	51,8	2400
		20	19,5	27,2	2400
		10	9,36	13,2	2400
		5	4,37	6,4	1200

ML801B + Anschlussplatte		AP801	AP809	AP409	AP835
Tiefpass Bessel kompatibel			$f_{g\ max}$		
		Nominal	**–1dB**	**–3dB**	**Interne Abtastrate**
		(Hz)	(Hz)	(Hz)	
		200	322	571	2400
		100	125	216	2400
		40	41	70	2400
		20	21	37	2400
		10	11	19	2400
		5	5,5	9,6	2400
		2,5	2,7	4,8	1200
		1	1,36	2,4	600
		0,5	0,68	1,2	300
		0,2	0,186	0,186	75
		0,1	0,093	0,158	37,5
		0,05	0,047	0,079	18,7
Eingang für Spannungsmessung					
Eingangsbereich	V	–10,5...+10,5			–
	mV		–80...+80	–80...+80	
Nullverschiebung	V	–10,5...+10,5			–
	mV		–80...+80	–80...+80	
Innenwiderstand der Spannungsquelle	kΩ		< 1,0		–
Eingangswiderstand symmetrisch/asymmetrisch	kΩ	500/250	2000/1000	1000	
Rauschspannung bezogen auf den Eingang bei 1,25Hz Filter	μV_{SS}	< 50	< 0,5	< 2	–
Langzeitdrift über 48 Stunden mit/ohne Autokalibrierung	mV	0,8/1,5	0,01/0,02	0,02/0,05	–
Linearitätsabweichung	%	<0,03; typ. 0,01	<0,03; typ. 0,01	<0,06; typ. 0,03	–
Aufnehmerspeisung[5] (nur AP801S6)					
Versorgungsspannung für Aufnehmer (jeweils nur für alle Kanäle gemeinsam wählbar)	V	8/16	–	–	–
Max. Ausgangsstrom für externe Aufnehmer	mA	50	–	–	–

[5] Dem MGCplus dürfen insgesamt maximal 2A zur Aufnehmerversorgung entzogen werden.

ML801B + Anschlussplatte			AP801	AP809	AP409	AP835
Eingang für Thermoelemente						
Linearisierungsfehler		°C	–	< 0,06	< 0,25 (K, J, T, E, N)	–
		°C	–		< 0,6 (S, B, R)	–
Linearisierungsbereich	NiCr–Ni (K)	°C	–	–158...+1414	–191...+1414	–
	Fe–CuNi (J)	°C	–	–167...+1192	–190...+1192	–
	Cu–CuNi (T)	°C	–	–210...+393	–237...+393	–
	NiCr–CuNi (E)	°C	–	–161...+1005	–205...+1005	–
	NiCrSi–NiSi (N)	°C	–	–186...+1300	–219...+1300	–
	Pt10Rh–Pt (S)	°C	–	+181...+1755	–50...+1755	–
	Pt30Rh–Pt6Rh (B)	°C	–	+570...+1814	+160...+1814	–
	Pt13Rh–Pt (R)	°C	–	+178...+1769	–50...+1769	–
Temperaturbereich der Vergleichsmessstelle		°C	–	–20...+60		–
Langzeitdrift über 48 Stunden mit/ohne Autokalibrierung						
	Typ K, J, T, E, N	K	–	0,2/0,4	0,5/1	–
	Typ S, B, R	K	–	1,0/2,0	2/3	–
Rauschen bei 1,25Hz Filter						
	Typ K, J, T, E, N	K	–	< 0,1	< 0,1	–
	Typ S, B, R	K	–	< 0,3	< 0,3	–
Eingang für Pt100						
Messbereich		Ω	–	–	–	500
Linearisierungsfehler		°C	–	–	–	< 0,02
Linearisierungsbereich		°C	–	–	–	–200 ... +848
Rauschen bei 1,25Hz Filter		$m\Omega_{SS}$	–	–	–	2
Messstrom		mA	–	–	–	0,5
Zulässige Kabellänge zwischen Aufnehmer und Verstärker		m	–	–	–	300[6)]
Linearitätsabweichung		K	–	–	–	±0,1
Langzeitdrift über 48h mit Autokalibrierung		mΩ	–	–	–	< 30

6) 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul

ML801B + Anschlussplatte		**AP401**
Genauigkeitsklasse	%	0,1
Messbereich	V	±10
Max. Gleichtakt-Eingangsspannung (gegen Gehäuse/ Erde)	V	±45
Max. Differenz-Eingangsspannung	V	±70
Eingangsimpedaz	MΩ	20
Gleichtaktunterdrückung (bei 50 Hz, $20V_{PP)}$ (bei DC ±10V)	 dB dB	 typ. 75 min. 100
Messfrequenzbereich	Hz	1000 (–1dB)
Linearitätsabweichung	%	±0,03
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K auf den Nullpunkt (bezogen auf den Messbereichsendwert) Autocal ein Autocal aus auf die Messempfindlichkeit Autocal ein Autocal aus	 % % % %	 max. ±0,02 max. ±0,05 max. ±0,02 max. ±0,05
ESD-Festigkeit Kanal gegen Gehäuse/Erde	V (DC)	±400
ESD-Festigkeit Kanal gegen Kanal	V (DC)	±400
Aufnehmeranschluss		4polige Buchse, kompatibel zu Lemo® Serie S, Größe 0, Kontaktbild 304 Passender Stecker: z. B. FFA 0S 304 CLAC52 (Lemo®)
Breite	mm	20,3 (4 TE)
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60

ML801B + Anschlussplatte		**AP418i**	
Genauigkeitsklasse	%	1	
Anschließbare Aufnehmer*)		4 stromgespeiste Piezoaufnehmer (z. B. Deltatron™)	
AufnehmerTEDSifikation		T-ID- und TEDS-fähig	
Aufnehmerspeisung	mA	4	
Eingangsspannungsbereich	V	2 ... 20	
Messbereiche	V	±0,05; ±0,5; ±5	
Messfrequenzbereich	Hz	1000 (–1dB)	
Untere Grenzfrequenz (–3 dB)	Hz	0,72	
Linearitätsabweichung	%	0,05	
Rauschen Filtercharakteristik Messbereich ±0,05 V Messbereich ±0,5 V Messbereich ±5 V	 V_{SS} V_{SS} V_{SS}	 5 Hz Bessel/500 Hz Butterworth < 25 µ/< 60 µ < 25 µ/< 0,35 m < 100 µ/< 3,5 m	
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K		Messbereich ±0,05 V	Messbereich ±0,5 V und 5 V
auf den Nullpunkt (bezogen auf den Messbereichsendwert)	%	0,1	0,03
Breite	mm	20,3 (4 TE)	
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60	

*) Bitte beachten Sie bei Verlegung des Aufnehmerkabels ausserhalb geschlossener Räume die Hinweise auf Seite B-55.

ML801B + Anschlussplatte		**AP810**			
Genauigkeitsklasse	%	0,1			
Anschließbare Aufnehmer		8 DMS-Halb- oder Vollbrücken			
Brückenspeisespannung (DC)	V	10; 5; 2,5; 0,5			
Aufnehmerwiderstand bei U_B		**10V**	**5V**	**2,5V**	**0,5V**
R_{min} (Vollbrücke)	Ω	330	160	120	120
R_{max}	Ω	4000			
Messbereiche	mV/V	±4 (U_B=10V) ±8 (U_B=5V) ±16 (U_B=2,5V) ±80 (U_B=0,5V)			
Kontrollsignal (Shunt)	mV/V	ca. 1 (bei 350Ω DMS-Vollbrücke) ca. 0,5 (bei 350Ω DMS-Halbbrücke)			
Rauschen bei 350 Ω					
Filtercharakteristik		Bessel/Butterworth			
Filterfrequenz	Hz	1,25/5	40/80	200/500	
U_B=10V	µm/m	<±0,025	<±0,15	<±1,8	
U_B=5V	µm/m	<±0,05	<±0,3	<±3,5	
U_B=2,5V	µm/m	<±0,1	<±0,6	<±7	
U_B=0,5V	µm/m	<±0,4	<±3	–	
Aufnehmeranschluss		D-Buchse, 25polig			
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Anschlussplatte	m	200 (100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul)			
Breite	mm	20,3 (4 TE)			
Linearitätsabweichung	%	0,05			
Messfrequenzbereich	Hz	500 (–1dB)			
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K					
auf den Nullpunkt (bezogen auf den Messbereichsendwert)	%	0,05			
auf die Messempfindlichkeit	%	0,1			
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60			

ML801B + Anschlussplatte		**AP814Bi**		
Genauigkeitsklasse	%	0,1[7)]		
Anschließbare Aufnehmer		8 DMS-Viertelbrücken in Dreileiter-Schaltung		
Interne Ergänzungswiderstände	Ω	120, 350, 700, 1000[8)]		
Brückenspeisespannung (DC)	V	5; 2,5; 1; 0,5		
Messbereiche	mV/V	±8 (U_B=5V) ±16 (U_B=2,5V) ±40 (U_B=1V) ±80 (U_B=0,5V)		
Kontrollsignal (Shunt)	mV/V	ca. 1(bei 350Ω)		
Rauschen bei 350 Ω				
Filtercharakteristik		Bessel/Butterworth		
Filterfrequenz	Hz	1,25/5	40/80	200/500
U_B=5V	µm/m	< ±0,05	< ±0,3	< ±2,5
U_B=2,5V	µm/m	< ±0,1	< ±0,65	< ±6,5
U_B=1V	µm/m	< ±0,25	< ±1,5	< ±13
U_B=0,5V	µm/m	< ±0,45	< ±3,5	–
Aufnehmeranschluss		D-Buchse, 25polig		
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Anschlussplatte	m	200[9)10)]		
Breite	mm	20.3 (4 TE)		
Linearitätsabweichung	%	0,05		
Messfrequenzbereich	Hz	500 (–1dB)		
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K				
auf den Nullpunkt (bezogen auf den Messbereichsendwert)	%	0,1		
auf die Messempfindlichkeit	%	0,1		
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60		

7) Der Fehlereinfluss, bedingt durch unsymmetrische Kabelwiderstände, ist in der Genauigkeitsklasse nicht enthalten.
8) Option
9) Anschlusskabel mit Aderquerschnitt ≥ 0,25mm² verwenden!
10) 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul

ML801B + Anschlussplatte		**AP815i**		
Genauigkeitsklasse	%	0,1[1)2)]		
Anschließbare Aufnehmer		8 DMS-Vollbrücken in Sechsleiter-Schaltung oder 8 DMS-Halbbrücken in Sechsleiter-Schaltung oder 8 DMS-Halbbrücken in Fünfleiter-Schaltung oder 8 DMS-Viertelbrücken in Vierleiter-Schaltung oder 2 DMS-Rosetten		
Interne Ergänzungswiderstände	Ω	120, 350, 700, (optional 1000)		
Aufnehmer-Gesamtwiderstand bei Halb- und Vollbrücken	Ω	240 ... 4000 (2x120 ... 2000 bei Halbbrücken; 4x240 ... 4000 bei Vollbrükken)		
Brückenspeisespannung (DC)	V	5; 2,5; 1; 0,5		
Messbereiche	mV/V	±8 (U_B=5V) ±16 (U_B=2,5V) ±40 (U_B=1V) ±80 (U_B=0,5V)		
Kontrollsignal (Shunt)	mV/V	1,0078 ±0,1% (bei 350Ω)		
Rauschen bei 350 Ω				
Filtercharakteristik		Bessel/Butterworth		
Filterfrequenz	Hz	1,25/5	40/80	200/500
U_B=5V	$\mu V/V_{SS}$	<±0,1	<±0,6	<±4
U_B=2,5V	$\mu V/V_{SS}$	<±0,2	<±1,2	<±8
U_B=1V	$\mu V/V_{SS}$	<±0,5	<±3	<±20
U_B=0,5V	$\mu V/V_{SS}$	<±1	<±6	<±40
Aufnehmeranschluss		Zwei D-Buchsen, 25polig (je 4 Kanäle)		
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Anschlussplatte	m	200[3)]		
Breite	mm	20,3 (4 TE)		
Linearitätsabweichung	%	0,05		
Messfrequenzbereich	Hz	500 (–1dB)		
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K				
auf den Nullpunkt (bezogen auf den Messbereichsendwert)	%	0,1[2)]		
auf die Messempfindlichkeit	%	0,1		
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60		

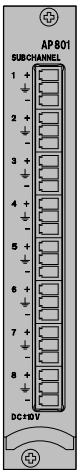
1) 0,2 bei Einstrahlung nach EN 61000-4-3:1996 + A1:1998
2) 0,2 bei 5V-Speisung
3) 100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/TEDS-Modul

ML801B + Anschlussplatte		**AP836**		
Genauigkeitsklasse	%	0,1		
Anschließbare Aufnehmer		8 potentiometrische Aufnehmer		
Brückenspeisespannung (DC)	V	5		
Aufnehmerwiderstand R_{min} R_{max}	 Ω Ω	 190 5000		
Messbereiche	mV/V	±500		
Rauschen Filtercharakteristik Filterfrequenz	 Hz mV/V	 Bessel/Butterworth 1,25/5 <±0,01	 40/80 <±0,05	 200/500 <±0,5
Aufnehmeranschluss		D-Buchsen, 25polig		
Zul. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Anschlussplatte	m	200 (100m max. Abstand zwischen Anschlussplatte und T–ID/ TEDS-Modul)		
Breite	mm	20,3 (4 TE)		
Linearitätsabweichung	%	0,05		
Messfrequenzbereich	Hz	500 (–1dB)		
Einfluss der Umgebungstemperatur bei Änderung um 10K auf den Nullpunkt (bezogen auf den Messbereichsendwert) auf die Messempfindlichkeit	 % %	 0,05 0,1		
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20...+60		

Anschlussplatten für Mehrkanal-Verstärker

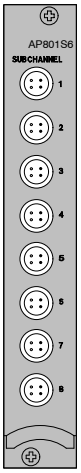
AP801

für 8 Gleichspannungsquellen



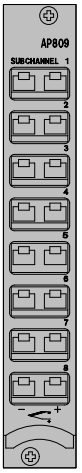
AP801S6

für 8 Gleichspannungsquellen mit Spannungsversorgung 8V/16V



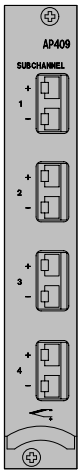
AP809

für 8 Thermoelemente



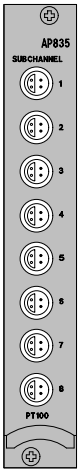
AP409

für 4 Thermoelemente



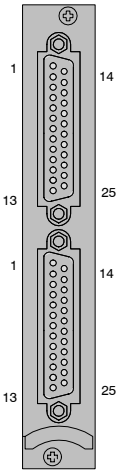
AP835

für 8 Widerstandstemperaturfühler Pt100



AP836

für 8 potentiometrische Aufnehmer

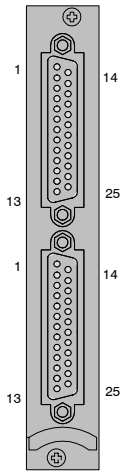


MGC*plus* mit AB22A/AB32

Anschlussplatten für Mehrkanal-Verstärker

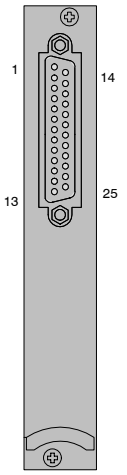
AP810

für 8 DMS-Halb- oder Vollbrücken



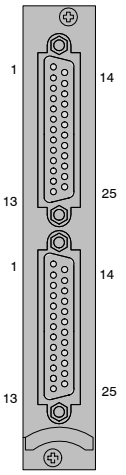
AP814Bi

für 8 DMS-Viertelbrücken in Dreileiter-Schaltung



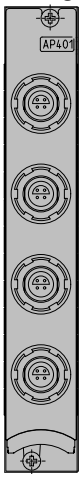
AP815i

für 8 DMS-Viertel-, Halb- oder Vollbrücken



AP401

für 4 Gleichspannungsquellen (galvanisch getrennt)



AP418i

für 4 stromgespeiste Piezoaufnehmer (T-ID- und TEDS-fähig)

6 Programmierbarer Einschub ML70B

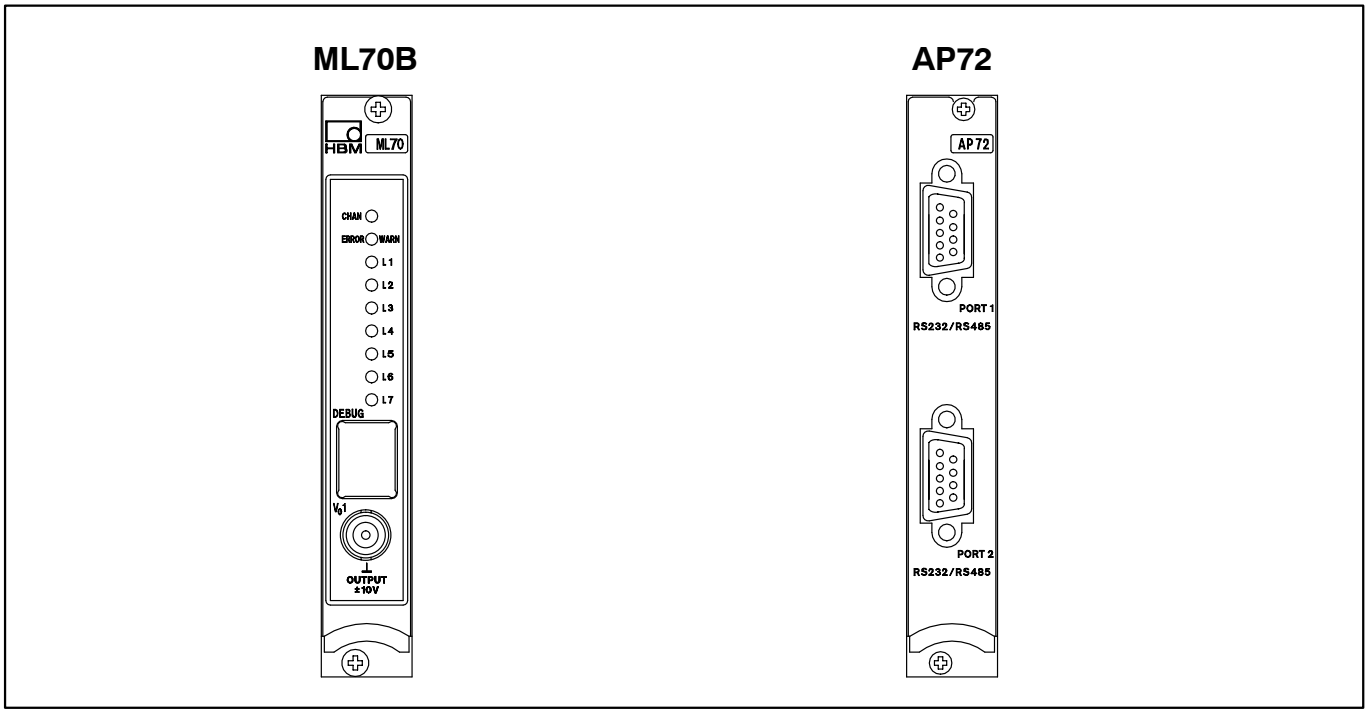
Typ		ML70B
Analogausgänge		
Max. Anzahl Analogausgänge		2 (10 mit AP78)
Aktualisierungsrate Analogausgänge	Hz	2400
Nennspannung	V	± 10V asymmetrisch
Zulässiger Lastwiderstand	kΩ	> 5
Innenwiderstand	Ω	< 5
Trägerrestspannung (76,6 kHz)	mVss	< 12
Langzeitdrift (über 48h)	mV	< 3
Einfluss der Umgebungstemperatur pro 10K: Messempfindlichkeit Nullpunkt	 % mV	 < 0,08 typ. 0,04 < 3 typ. 2
Programmierung		
Programmiersprache		IEC61131−3
Programmspeicher Daten (flüchtig)	kByte	224
Programmspeicher Daten (nicht flüchtig)	kByte	16
Programmspeicher Code (flüchtig) (2x vorhanden für Online−Change)	kByte	2 x 160
Programmspeicher Code (nicht flüchtig)	kByte	160
Speicher für Projekt−Sourcen (nicht flüchtig)	kByte	192
Aufruffrequenz des IEC−Programmes	Hz	2400, synchronisiert mit Messwertverarbeitung des MGCplus
Anzahl der Unterkanäle		1...128 (vom Benutzer einstellbar)
Nutzbare Rechenleistung		75.000 Float−Operationen/s oder 300.000 Integer−Operationen/s

Typ		ML70B
Mechanik		
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Lagerungstemperaturbereich	°C	–25 ... +70
Betriebsspannungen	V	+14,6 ... +17,0 (< 90 mA) –14,6 ... –17,0 (< 100 mA) –7 ... –9 (<10 mA)
Kartenformat	mm	Europa 100 x 160
Breite	mm	20,3 (4 TE)
Anschlussstecker		indirekt DIN 41612
Unterstützte Anschlussplatten		
Anzahl der ansteuerbaren Anschlussplatten		0,1 oder 2
Unterstützte Anschlussplattentypen		AP71 (2 CAN–Schnittstellen) AP72 (2 serielle Schnittstellen) AP75 (8 Digital–In, 8 Digital–Out, 24V Pegel) AP78 (8 Analog Ausgänge)

Anschlussplatte AP72

Schnittstellen		
Baudrate	kBaud	9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2
Galvanische Trennung	V	Typ. 500
Anschlusstechnik		9–pol.Sub–D Buchse
Mechanik		
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... +70
Betriebsspannungen	V	+5 ... (< 100 mA)
Kartenformat	mm	102 x 112
Breite	mm	20,3 (4 TE)

Programmierbarer Einschub ML70B und Anschlussplatte AP72



7 Kommunikationseinschub ML71B/ML71BS6 mit der Anschlussplatte AP71 (CAN-Bus)

Typ		**ML71B/ML71BS6**						
CAN–Schnittstelle								
Anzahl der CAN–Schnittstellen		2						
Protokoll		CAN 2.0B						
Baudrate	Baud	10k	20k	50k	125k	250k	500k	1M
Leitungslänge	m	1000	1000	1000	500	250	100	25
Hardware-Busankopplung je CAN-Schnittstelle einzeln umschaltbar		Standard High SPEED ISO 11898–24V Fault Tolerant Low Speed						
Anschlusstechnik		2x 9–pol. DSUB, einzeln potentialgetrennt von Versorgung und Messmasse						
Messwertaufzeichnung								
Anzahl der aufzeichenbaren/zu sendenden Signale		max. 128 je CAN-Port pro Einschub [1]						
		Signale pro Sekunde						
		25	50	100	400	1200		
Maximale Signalanzahl (16-Bit-Signale mit je 4 Signalen pro Botschaft		128	72	36	8 [2]	1 ... 8 [3]		
Datenbasis mit Parametrierinformationen über die CAN–Signale		2 (eine Datenbasis je CAN–Schnittstelle)						
Größe der Datenbasis	Byte	2x 100k						
Speichern der Datenbasen		nichtflüchtig in Flash–Speicher im ML71B						
Mechanik								
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60						
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60						
Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... +70						
Betriebsspannungen	V	+14,6 ... +17,0 (<90 mA) –14,6 ... –17,0 (<100 mA) –7 ... –9 (<10 mA)						
Kartenformat	mm	Europa 100 x 160						
Breite	mm	20,3 (4 TE)						
Anschlussstecker		Indirekt DIN 41612						

1) Maximal 256 Kanäle pro CP42
2) Beim Betrieb mit mehr als 8 Unterkanälen
3) Beim Betrieb als 8-Kanaler

Typ		ML71B/ML71BS6
Analogausgang		
Der Analogausgang kann wahlweise eines der max. 128 Eingangssignale darstellen		
Nennspannung	V	± 10V asymmetrisch
Zulässiger Lastwiderstand	kΩ	> 5
Innenwiderstand	Ω	< 5
Nichtlinearität	%	<0,05
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K Änderung auf die Messempfindlichkeit	%	< 0,08 typ. 0,04
Einfluss der Umgebungstemperatur bei 10K Änderung auf den Nullpunkt	mV	3 typ. 2

8 CANHEAD Kommunikationseinschub ML74 mit der Anschlussplatte AP74[1)]

Typ		**ML74**		
CAN–Schnittstelle				
Anschlussplatte		AP74		
Protokoll		CAN 2.0B		
Baudrate	kBaud	250		
Leitungslänge	m	250		
Hardware-Busankopplung je CAN-Schnittstelle einzeln umschaltbar		ISO 11898		
Maximale Buslänge (ohne Abzweige) [2)]		120 Ohm; 2,5 V P=1,8W/CANHEAD	350 Ohm; 2,5 V P=1,15W/CAN-HEAD	700 Ohm; 2,5 V 1000 Ohm; 2,5 V P=1,0W/CAN-HEAD
CANHEAD-Anzahl				
12	m	90	140	165
11		100	155	180
10		110	170	200
9		120	190	220
8		135	215	250
7		155	250	
6		180		
5		220		
4		250		
3				
2				
1				
Messwertaufzeichnung				
Maximale Anzahl der CANHEAD-Module		12		
Anzahl der Unterkanäle		10 ... 120 [3)]		
CANHEAD-Versorgung				
Abschaltstrom	A	2		
Erdstromabschaltung	A	0,1		

1) Nur mit CP22 oder CP42 (nicht mit CP32B). Das Gehäuse muss vom Typ B oder C sein.

2) Thin Media Cable (0,38 mm^2) bei 45°C Umgebungstemperatur.

3) Maximal 256 Kanäle pro CP42.

Typ		ML74
Mechanik		
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... +70
Kartenformat	mm	Europa 100 x 160
Breite	mm	20,3 (4 TE)

9 Kommunikationseinschub ML77B mit der Anschlussplatte AP77 (Profibus-DP)[1)]

Typ		**ML77B**
Protokoll		Profibus–DP Slave nach DIN 19245–3
Baudrate	Baud	9,6k ... 12M
Profibus-TEDSnummer		04A9 (hexadezimal)
Potentialtrennung	V	typ. 500
Anschlusstechnik		9–pol. DSUB
Messwertübertragung		
Unterstützte Formate		4 Byte Integer 2 Byte Integer 4 Byte Float (IEEE) 4 Byte Float (Siemens) 4 Byte Rohwerte 2 Byte Rohwerte
Übertragungsrate auf dem Profibus Float; 24 Signale Float; 48 Signale Integer 32 Bit; 32 Signale Integer 16 Bit; 48 Signale Integer 16 Bit; 88 Signale Integer 16 Bit; 120 Signale	 Hz Hz Hz Hz Hz Hz	 2400 1200 2400 2400 1200 800
Mechanik		
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60
Lagerungstemperaturbereich	°C	–25 ... +70
Betriebsspannungen	V	+14,6 ... +17,0 (< 120 mA) –14,6 ... –17,0 (< 120 mA) –7 ... –9 (<10 mA)
Kartenformat	mm	Europa 100 x 160
Breite	mm	20,3 (4 TE)
Anschlussstecker		indirekt DIN 41612
Gewicht	kg	ca. 0,3

1) Nur in Systemen mit CP22 und CP42 oder in Systemen ohne Kommunikationsprozessor.

10 Mehrkanal-E/A-Einschub ML78B

ML78B + Anschlussplatte		**AP78**	**AP75**
Analog-Ausgänge			
Max. Anzahl Analog-Ausgänge		10 (2 Ausgänge filterbar, 1 davon auf Frontplatte ML78B zusätzlich zugänglich)	2 (beide Ausgänge filterbar 1 davon auf Frontplatte ML78B zusätzlich zugänglich)
Galvanische Trennung	V	Typ. 200[1)]	–
Aktualisierungsrate Analogausgänge	Hz	2400	
Auflösung D/A–Wandlung	bit	16	
Massesysteme		2[2)]	1, getrennt von dig. Massesystemen
Nennspannung	V	±10 asymmetrisch	
Zulässiger Lastwiderstand	kΩ	≥ 5	
Innenwiderstand	Ω	< 5	
Trägerrestspannung (76,6 kHz)	mV_{ss}	< 12	
Langzeitdrift (über 48 h)	mV	< 3	
Einfluss einer Umgebungstemperaturänderung von 10K	% mV	< 0,08; typ. 0,04 < 3 typ. 2	
Digital-Eingänge			
Max. Anzahl Digital-Eingänge			8 (16)[3)]
Eingangsspannungsbereich	V		0 ... 30 (nominal 0V...24V)
Galvanische Trennung	V		Typ. 500
Low–Potential	V		< 5
High–Potential	V		>10
Massesysteme			1, getrennt von digitalem Ausgang
Steuerfunktionen für Gruppen von MGC*plus*-Kanälen			Autokalibrierung ein/ausschalten; Nullsetzen; Tarieren; Spitzenwert löschen/halten; Synchronisation des internen Kurvengenerators
Digital-Ausgänge			
Max. Anzahl Digital-Ausgänge			8 (16)[3)]
Ausgangsspannungsbereich	V		0 ... 30 (nominal 0V...24V)
Ausgangsstrom	A		0,5
Kurzschlussstrom	A		1,5
Galvanische Trennung	V		Typ. 500
Reaktionszeit	ms		< 4
Massesysteme			1, getrennt von digitalen Eingängen
Speisung	V		18 ... 30 (nom. 24); extern

1) Die digital filterbaren Ausgänge sind nicht galvanisch getrennt!

2) 1 Massesystem für 2 digital filterbare Analogausgänge sowie 1 Massesystem für die restlichen 8 Analogausgänge

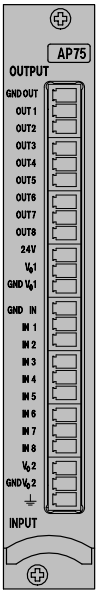
3) Bei Verwendung von 2 Anschlussplatten AP75: 16 Digital-Eingänge und 16 Digital-Ausgänge

ML78B + Anschlussplatte		**AP78**	**AP75**
Mögliche Funktionsbelegung der Ausgänge			– Grenzwertverknüpfung von bis zu 120 MGCplus-Kanälen – Quittierungssignal für Eingang – Setzen durch externen Softwarebefehl – Übersteuerungsmeldung für Gruppen von Messkanälen
Kurvengenerator			
Max. Anzahl von Kurvenformen		10	
Aktualisierungsrate (je Kanal einstellbar)	Hz	1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 600; 1200; 2400	
Max. Anzahl der Kurvenpunkte		≤ 128000, permanent im Flash-Speicher hinterlegbar	
Mechanik			
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60	
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +60	
Lagertemperaturbereich	°C	–20 ... + 60	
Betriebsspannungen	V	+14,6 ... +17,0 (< 100 mA) / –17,0 ... –14,6 (< 90 mA) / –9,0 ... –7,0 (< 10 mA)	
Kartenformat / Breite	mm	Europa 160 x 100 / 20,3 (4TE)	
Anschlusstechnik		25 polig Sub–D	Steckbare Schraubklemmen
Zulässige Anschlussplattenkonfigurationen		1 x AP78 / 1 x AP75 / 1 x AP78 und 1 x AP75 / 2 x AP75[4)]	

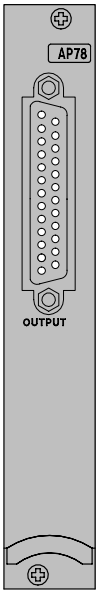
4) Auf beiden Anschlussplatten sind jeweils beide Analogausgänge V_{O1} und V_{O2} verfügbar

Anschlussplatten für ML78B

AP75



AP78



11 Systemgeräte

Systemgeräte MGCplus*)

Netzversorgung			
Eingangsnennspannung	V AC	115V/230V –25+15%	
Max. Eingangsnennstrom	A	2,2/1,3	
Einschaltstrom	A	<20	
Batterieversorgung			
Eingangsnennspannung	V DC	12V/24V –25+15%	
Max. Eingangsnennstrom	A	13,4/6,7	
Einschaltstrom	A	<20	
Max. Leistungsaufnahme	W	150	
		1...16 Steckplätze, Tischgehäuse	19”-Einschubrahmen
Nenntemperaturbereich	°C	–10 ... +55	–10 ... +55
		Tischgehäuse	19”-Einschubrahmen
Schutzart		IP20	IP20

*) Das System MGCplus wird gemäß den Bestimmungen der harmonisierten Europäischen Normen EN61326 und EN61010 geprüft. Daher erfüllt es die für den Schutz vor Gefahren geltenden Richtlinien 89/336EWG für elektromagnetische Verträglichkeit und 73/23/EWG für Niederspannungsgeräte. Die mechanische Beanspruchung wird gemäß den Europäischen Normen EN60068–2–6 für Schwingungen und EN60068–2–27 für Schocken geprüft. Die Geräte werden einer Beschleunigung von 25 m/s2 innerhalb des Frequenzbereichs von 5...65 Hz in allen 3 Achsen ausgesetzt. Dauer dieser Schwingungsprüfung: 30 Minuten pro Achse. Die Schockprüfung wird durchgeführt mit einer Nennbeschleunigung von 200 m/s2 von 11 ms Dauer, halbsinusförmig und mit Schocken in jede der sechs möglichen Richtungen.

Systemgeräte MGCsplit

Netzteil 1–NT650		
Eingangsspannung (nominal)	V	12, 24 und 42, Bordnetz (9V bis 58V)
Überbrückung Startvorgang	V	3 (0,1s); 6 ... 9 (10s)
Ausgangsspannung	V	28 ±10 %
Ausgangsstrom (Dauerlast)	A	> 3,5
Schutz gegen Fehlbedienung	–	Dauerkurzschlussfest, Verpolschutz
Zulässige relative Luftfeuchte	%	100 (mit Taupunktübergang)
Schutzart	–	IP65
Anschlüsse	–	Spannungsversorgung: ODU Minisnap, Serie B, Bauform S3, Größe 2, 4-polig, 60°-kodiert, (passender Stecker z. B. S32BFC-T04LPH0-6000)CAN und Ein/Aus-Steuersignal: ODU Minisnap, Serie B, Bauform S3, Größe 2, 6-polig, 30°-kodiert, (passender Stecker z. B. S32BAC-T06MPH0-6000)Split-Line: ODU Minisnap, Serie B, Bauform S3, Größe 2, 16-polig, 0°-kodiert, (passender Stecker z. B. S32B0C-T16PFG0-7500)
Start aus dem Standby-Modus	–	CAN, digitale Steuerleitung
Statusaustausch mit CPxx	–	I^2C (Lastströme, Fehler)
Bedienelemente		Einschalter (Taster)

Systemgeräte MGCsplit (Fortsetzung)

Module *)		**1–SH400**	**1–SH650**	**1–SH400CP**
Funktion		Gehäuse für einen MLxx-Verstärker und bis zu zwei Anschlussplatten (jeweils 4TE breit)		Gehäuse für den Kommunikationsprozessor
Schutzart		IP40	IP65	IP40
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–30 ... +70	–30 ... +70	–20 ... +60
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +60		
Zulässige relative Luftfeuchte	%	95 bei 40 °C	100	95 bei 40 °C
Versorgungsspannung	V	18 ...32		
Anschlüsse	–	• Split–Line Eingang/Ausgang • Wie auf den jeweiligen Anschlussplatten	• Split–Line Eingang/Ausgang • ODU Steckverbindungen (Lemo®-kompatibel)	• Anschluss für ABX22A • Mit CP22 und CP42: 100 Mbit-Ethernet; USB; RS-232-C
Gewicht ohne Messverstärker und Anschlussplatte, ca.	kg	1,6		
Abmessungen (B x H x T)	mm	104 x 146 x 205		

*) Messtechnische Eigenschaften der Verstärkereinschübe, siehe technische Daten MGCplus-System.

Split-Line		
Gesamtlänge	m	25 (vom 1–SH400CP bis zum letzten Modul)
Max. Anzahl der Messmodule	–	16
Übertragungsrate	Messwerte/s	307200; 4Byte Format (wie MGCplus)
Busabschluss	–	Wird automatisch zugeschaltet

Kommunikationsprozessor CP42

Breite	mm	60,9 (12 TE)		
Schnittstellen		Potentialtrennung	Anschlusstechnik	Baudrate
RS-232-C		typ. 500V	9-polige Sub-D-Buchse	115,2 kBaud
USB[1] (Master/Slave)		Nein	USB-Buchse	12 MBaud (fast-mode)
Ethernet		typ. 500V	RJ45	100 MBaud
Datentransferrate				
Ethernet (128 Kanäle/Messrate 2400 Hz)	Messwerte/s	307 200 (4Byte-Format)		
USB (32 Kanäle/Messrate 2400 Hz)	Messwerte/s	76 800 (4Byte-Format)		
PC-Card-Festplatte				
(ca. 109 Kanäle/Messrate 2400 Hz)	Messwerte/s	262144 (4-Byte-Format)		
(128 Kanäle/Messrate 2400 Hz)	Messwerte/s	307200 (2-Byte-Format)		
Nenntemperaturbereich	°C	–10 ... +55		
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–10 ... +55		
Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... +70		
Gewicht	kg	ca. 0,6		
Erweiterung (optional)		PC-Card-Festplatte bis 5 GByte, Typ II, ATA Standard		
I/O-Kontakte				
Potentialtrennung	V DC	500		
Anschlusstechnik 2 x In, 2 x Out, 24 V, GND		Schraubklemmen (Leitungslänge kleiner 30m)		
Eingangsspannungspegel Low	V	0 ... 5		
Eingangsspannungsbereich High	V	10 ... 24		
Eingangsstrom, typ., High–Pegel = 24 V	mA	12		
Eingangsstrom, typ., High–Pegel = 10 V	mA	3		
Ausgangspegel aktiv High bei 0A		Pegel–Versorgung minus 0.7V		
Ausgangspegel aktiv High bei 0,5A		Pegel–Versorgung minus 3V		
Versorgung (extern)	V	24 (11V ..30V)		
Ausgangsstrom max.	A	0,5		
Kurzschlussstrom, typ.	A	0,8		
Kurzschlussdauer		unbegrenzt		

[1] Kabellänge ≤ 5 m; Kabelverlängerung nicht zulässig.

Kommunikationsprozessor CP22

Breite	mm	40,6 (8 TE)		
Schnittstellen		Potentialtrennung	Anschlusstechnik	Baudrate
RS-232-C		Nein	9-polige Sub-D-Buchse	38,4 kBaud
USB[2)] (Master/Slave)		Nein	USB-Buchse	12 MBaud (fast-mode)
Ethernet		Ja	RJ45	10/100 MBaud
Datentransferrate				
Ethernet (64 Kanäle/4Byte-Messwerte/Messrate 2400 Hz)	Messwerte/s	153 600		
USB (24 Kanäle/4Byte-Messwerte/Messrate 2400 Hz)	Messwerte/s	57 600		
Nenntemperaturbereich	°C	–20 ... +65		
Gebrauchstemperaturbereich	°C	–20 ... +65		
Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... +70		
Gewicht	kg	ca. 0,6		
I/O-Kontakte				
Potentialtrennung	V DC	500		
Anschlusstechnik 1 x In, 1 x Out, 24 V, GND		Schraubklemmen (Leitungslänge kleiner 30m)		
Eingangsspannungspegel Low	V	0 ... 5		
Eingangsspannungsbereich High	V	10 ... 24		
Eingangsstrom, typ., High–Pegel = 24 V	mA	12		
Eingangsstrom, typ., High–Pegel = 10 V	mA	3		
Ausgangspegel aktiv High bei 0A		Pegel–Versorgung minus 0.7V		
Ausgangspegel aktiv High bei 0,5A		Pegel–Versorgung minus 3V		
Versorgung (extern)	V	24 (11V ..30V)		
Ausgangsstrom max.	A	0,5		
Kurzschlussstrom, typ.	A	0,8		
Kurzschlussdauer		unbegrenzt		

2) Kabellänge ≤ 5 m; Kabelverlängerung nicht zulässig.

Relaismodul RM001

Eingangsspannung		V	0 / 5
Widerstand		kΩ	12
Ansprechzeit		ms	maximal 5
Abfallzeit		ms	maximal 25
Schaltleistung der Relais	max. Spannung max Strom max. Leistung	V A VA	42 1 30
Betriebsspannung		V	+8; –8
Stromaufnahme		mA	34
Lebensdauer des Relaismoduls	mechanisch elektrisch (bei Nennlast)	Schaltspiele Schaltspiele	50×10^6 100×10^3
Gewicht, ca.		kg	0,1

Endstufenmodul EM001

Eingang			
Eingangsspannung	V	–10 ... +10	
Eingangswiderstand	kΩ	12,5	
Ausgang			
Eingeprägte Spannung	V		–10 ... +10
Eingeprägter Strom	mA	± 20 / 4 ... 20	
Lastwiderstand	Ω	maximal 500	minimal 500
Messfrequenzbereich	kHz	10	
Betriebsspannung	V	+16; –16	
Stromaufnahme	mA	35	
Gewicht, ca.	kg	0,1	

Externes Anzeige- und Bedienfeld ABX22A

Anzeige beleuchtet		nein
Frontbreite	mm	111,8 (22TE)
Stromaufnahme (8V)	mA	20
Kabellänge (6-adrig)	m	1,5
Steckertyp		Binder-Kupplungsstecker, nach DIN 45326, Serie 723, 8polig, Nr. 09-0171-15-08

Anzeige- und Bedienfeld AB22A/AB32

Breite		111,8 mm (22 TE)
Anzeige AB22A		Hinterleuchtetes LCD-Display, Auflösung 192x64 Pixel
AB32		Vakuumfluoreszenz-Display (VFD), Auflösung 192x64 Pixel
Tastenfeld		Zehnerblock (alpha-numerisch), 4 Funktionstasten, Cursortasten und 5 Dialogtasten. Alle Tasten sind Folientasten mit echten hinterlegten Tasten.
Passwort		Es besteht die Möglichkeit, bestimmte Bedienebenen durch ein Passwort zu schützen.
Dialog		Menüsprachen: deutsch/englisch/französisch/spanisch
Anzeigeformate		1, 3, 6 Messwerte; ty-, xy-Grafik; Grenzwertstatus
Gewicht, ca.	kg	0,5

K Stichwortverzeichnis

A

AB22A, Bedienelemente, D-3

AB22A/AB32
Anzeige, Messbetrieb, D-6
Auswahlmenüs, D-19
Einstellbetrieb, D-11
Einstellung sichern, D-18
Erste Anzeige, D-5
Menüs, D-13

AB32, Bedienelemente, D-4

Absolut/relativ zur Basis, G-8

ABX22A
anschließen, B-8
Technische Daten, J-71

Aktivierfelder, D-20 , I-4

Anpassen an den Aufnehmer
Dehnungsmessstreifen, E-27
Drehzahl, E-46–E-50
Induktivaufnehmer, E-32
Leistungskanal, E-54–E-58 , E-57–E-61 , E-60–E-64 , E-63–E-67 , E-66–E-70 , E-76–E-80

piezoresistive Aufnehmer, E-85–E-88
potentiometrische Aufnehmer, E-91–E-94
Strom– und Spannungsmessung, E-56–E-59
Widerstände, E-62–E-65
Widerstandstemperaturfühler, E-59–E-61

Anschlussbelegung, AP01i...AP14i, B-109

Anschlussplatte
AP02, B-113
AP07/1, B-115
AP13i, B-118
AP460, Steckerbelegung, B-28
AP77, B-121

Anschlussplatte AP74, B-100

Anschlussplatten, J-27
AP01i... AP18i, anschließen, B-107

Anzeige– und Bedienfeld, Funktionen und Symbole, D-1

Aufnehmer anschließen, B-12 , F-4
DMS-Halbbrücke, B-16
DMS-Vollbrücke, B-14 , B-15 , B-18
Drehmoment–Messflansch, T10F–SF1, T10F–SU2, B-26
Drehmoment–Schraubmesswelle, T4WA–S3, B-38

Drehmomentmesswelle
T1A, T4A/WA–S3, T5, TB1A, B-37
T3...FN/FNA, T10F–KF1, B-33
Einzel-DMS, B-19–B-21
Frequenzgeber, B-51 , B-52
Gleichspannungsquellen, B-44
Gleichstromquellen, B-48
Impulsgeber, B-53
Induktive Halbbrücke, B-16
Induktive Vollbrücke, B-14 , B-15 , B-18
LVDT, B-17
Piezoelektrische Aufnehmer, B-55
Piezoresistive Aufnehmer, B-56
Potentiometrische Aufnehmer, B-57 , B-58
Shunt-Widerstand, B-102
Thermoelemente, B-42
Verteilertablett VT810/815, B-60
Verteilertablett VT814i, B-59
Widerstände, Pt10,100, 1000, B-49

Aufnehmerfehler, E-68

Aufzeichnung, D-7 , G-3 , G-23

Aufzeichnungsdatei, H-26

Aufzeichnungsformat, H-27–H-31

Aufzeichnungskommentar, G-23 , H-27–H-31

Aufzeichnungsparameter, H-19 , H-25 , H-26 , H-27 , H-28 , H-32 , H-33 , I-7 , I-8

Aufzeichnungsparametersatz, H-32

Aufzeichnungsprogramm, H-19 , H-21

Auswahlebenen, D-19

Auswahlfeld, D-20 , I-4

Auswahlfelder, D-21

AUTOCAL, F-25

Autostart, H-32

B

Batterieanschluss, Tischgehäuse, B-4

Batteriebetrieb, B-4

Bedingungen am Aufstellungsort, A-35

Bild–Nr., G-6

Bildtyp, G-6

Blindplatte, B-8

Brückenwiderstand, B-49

Buchsenbelegung, AP01i/03i/08i/09/11i/14/17/18i, B-108

C

CANHEAD, anschließen, B-98

CP22, Technische Daten, J-69

CP22/CP42, Einbau, A-18

CP42, Technische Daten, J-68

D

Dateiname, G-23

Datensicherung, D-18

Dialogfelder, D-20

Direkteingabe, D-16

DMS
- Aufnehmer, anschließen, B-12 , F-4
- Einzel-DMS, anschließen, B-19
- Halbbrücke, anschließen, B-16
- Vollbrücke, anschließen, B-14 , B-15 , B-18

Dokumentation, A-8

Drehmoment–Messflansch T10F–SF1, T10F–SU2, B-26

Drehmomentaufnehmer, E-38

Drehmomentmessung
- T10F–SF1, T10F–SU2, B-26
- T1A, T4A/WA–S3, T5, TB1A (Schleifringe oder direkter Kabelanschluss), B-37
- T3...FN/FNA, T10F–KF1 (Rechteckspeisung), B-33

Drehmomentmesswellen (T1A, T4A/WA–S3, T5, TB1A), anschließen, B-37

Drehmomentmesswellen (T3...FN/FNA, T10F–KF1), B-33

Drehwinkelmessung, B-38

Drehzahl– und Drehwinkelmessung, T4WA–S3, B-38

Drehzahlmessung
- T10F–SF1, T10F–SU2 (symmetrische Signale), B-29

T10FS–SF1, T10FS–SU2 (symmetrische Signale), B-31
T3...FN/FNA, T10F–KF1 (asymmetrische Signale), B-35

Drehzahlmessung mit induktiven Aufnehmern, B-41

Dreileiter-Anschluss, B-49

Drucken, H-39

Drucker, anschließen, B-101

E

Editierfeld, D-20 , I-4

Editierfelder, D-22

Ein– und Ausgänge CP22/CP42, B-103 , B-106

Eingabe, Buchstaben und Zahlen, D-22

Einkanal–Einschub, D-9

Einkanal–Verstärkereinschub ML01B, J-5

Einkanal–Verstärkereinschub ML10B, J-8

Einkanal–Verstärkereinschub ML30B, J-11

Einkanal–Verstärkereinschub ML35B, J-13

Einkanal–Verstärkereinschub ML38B, J-15

Einkanal–Verstärkereinschub ML50B, J-17

Einkanal–Verstärkereinschub ML55B, J-19

Einkanal–Verstärkereinschub ML55BS6, J-21

Einkanal–Verstärkereinschub ML60B, J-24

Einkanal–Verstärkereinschübe, Allgemeine Daten, J-3

Einstellen, Grundparameter, E-3

Einstellfenster, D-20

Einzel-DMS, anschließen, B-19–B-21

EM001, J-70

Endstufenmodul, B-117
AP01i und AP03i, B-122 , G-7 , G-18
AP07/1, B-123
AP08/14/17/18, B-124
AP09 und AP11, B-126

Erdungsschalter, B-3 , B-4 , B-5

Ergänzungswiderstand, B-19 , B-20

Externe Triggerung, B-110

Externer Trigger, H-23

F

Fehlermeldungen, D-10

Frequenzgeber, anschließen, B-51 , B-52

Frequenzmessung, ohne Drehrichtungssignal, B-51 , B-52

Frequenzvervierfachung, E-68

G

Gehäuse, MGCplus-Tischgehäuse, A-13

Geräteaufbau, A-15

Gleichspannungsquelle, anschließen, B-44

Gleichstromquelle, anschließen, B-48

Glitch filter, E-45 , E-49 , E-68

Greenline, B-11

Grenzwert, Verzögerung, F-10

Grenzwerte, F-6

Grenzwerte einstellen, F-8

H

Filter
  Hochpass, E-15
  Tiefpass, E-15

Hysterese, F-9

I

Impulsgeber, anschließen, B-53

Impulszählung, B-53

Induktive Halbbrücke, anschließen, B-16

Induktive Vollbrücke, anschließen, B-14

Integration, F-4 , F-19

K

Kanalnummer, D-9

Kanalwahl im Einstellbetrieb, D-17

Kanalwahl im Messbetrieb, D-16

Kommunikationseinschub ML71B/ML71BS6, J-57

Kommunikationseinschub ML74, B-99 , J-59

Kommunikationseinschub ML77B, J-61

Kommunikationsprozessor tauschen, A-17

Kompressionsfaktor, H-28

L

LVDT, anschließen, B-17

M

Mehrkanal–E/A–Einschub ML78B, J-62

Mehrkanal–Einschub, D-9

Mehrkanal–Verstärkereinschub ML460, J-35 , J-37

Mehrkanal–Verstärkereinschub ML801, J-52 , J-53

Mehrkanal–Verstärkereinschub ML801B, J-42

Menü, Pull–Up–Menü, D-13

Menü–Struktur, I-3

Menüs, verlassen, D-14

Menüs aufrufen, D-13

Messen, Drehmomentaufnehmer, E-38

Messen mit
  Dehnungsmessstreifen, E-27–E-31
  Induktiv-Aufnehmern, E-32–E-36
  piezoresistiven Aufnehmern, E-82–E-85

Messen von, Impulsen/Frequenzen, E-65–E-68

Messperiode, H-16

Messraten–Trigger, H-19

Messratentrigger, H-20

Messreihen aufzeichnen, H-15

Messverstärker
  einstellen, E-4
  erste Messung, E-18

Messwertband, H-22

MGC Compact, C-5

MGCsplit
Anschließbare Verstärkermodule, B-75
Anschließen, B-63 , B-77
Anschluss an MGCplus−Systeme, A-27
Anschlussplatten, B-76
Aufnehmeranschluss
AP401, B-80
AP409, B-79
AP460, B-82
AP815, B-81
CAN−Bus−Anschluss, AP71, B-91
Ein−/Ausgänge
AP13, B-83
AP13i, B-84 , B-85 , B-86
AP17, B-87 , B-88 , B-89 , B-90
AP75, B-95 , B-96 , B-97
AP78, B-92 , B-93 , B-94
Eingänge/Ausgänge, ML−/AP−Modul, B-78
Gehäuseabmessungen, A-32
Gehäuseausführungen, A-20
LED−Anzeige, A-24
ADDRESS, A-26
ERROR, A-24
LINK, A-24
Rx/Tx, A-24
SYNC, A-24
Messmodul IP40, A-21
Messmodul IP65, A-22
Netzteile NT650/NT651, B-64
Prozessormodul, A-23
ML01B, J-5
ML10B, J-8
ML30B, J-11
ML38B, J-15
Erweiterte Funktionen, E-7
ML55BS6, J-21
Mode, H-21
Modus, H-24
Multiplizierer, B-117

N

Netzanschluss, Tischgehäuse, B-3 , F-3 , G-24
Null−Index, E-68

O

Orientierungshilfen, A-9

P

Parametersatz, F-25
Pegel, H-24
Perioden, G-23
Piezoelektrische Aufnehmer, anschließen, B-55
Piezoresistive Aufnehmer, E-82 , E-85
anschließen, B-56
Polynomkennlinie, kubisch, E-7
Potentiometrische Aufnehmer, E-91
anschließen, B-57 , B-58
Pre−Trigger, H-25
Programmierbarer Einschub ML70B, J-54

R

Rechner, anschließen, B-101
Relaiskontakte, AP01...AP14, B-113–B-114
Relaismodul, B-113
RM001, B-113 , J-70
Rückführleitungen, B-37

S

Schaltfläche, D-20 , D-23 , I-4

Schirmungskonzept, B-11

Serielle Schnittstellen, B-101

Shunt-Widerstand, anschließen, B-102

Sicherheitshinweise, A-3
  Restgefahren, A-3

Sicherung, B-4 , B-5

Sicherungsabfrage, D-18

Signalaufbereitung, E-13

Spannungsabfall, B-5

Spitzenwertspeicher, F-16
  ausschalten, F-23
  Betriebsart ”Hüllkurve”, F-22
  Betriebsart ”Momentanwert”, F-21
  Betriebsart ”Spitzenwert”, F-20
  einstellen, F-16
  löschen, F-23
  steuern, F-19
  verknüpfen, F-17

Sprache, H-40
  Tischgerät, C-6

SPS, anschließen, B-101

Start–Trigger, H-19

Startbedingung, H-25

Statuszeile, D-8 , G-7

Steckerbelegung
  AP02, B-113
  AP07 und AP07/1, B-115
  AP13i, B-118
  AP17, B-111
  AP460, B-28

Steckplatz–Nummer, D-9

Steuereingänge, AP13, B-120

Steuerkontakte, B-103
  Belegung AP01i...AP14i, B-110
  Funktion, F-3
  Werkseinstellung, B-110

Stop–Trigger, H-19

Stopbedingung, H-26

Synchronisieren, CP42, B-6

System
  Drucken, H-39
  Sprache, H-40
  Uhrzeit, H-41

Systembeschreibung, A-10

Systemgeräte, J-65

T

TEDS–Aufnehmer, E-9

TEDS–Module, B-13

Thermoelemente, anschließen, B-42

Trigger, externer, H-23

Trigger definieren, H-20

Trigger–Funktion, H-19

Triggerbedingung, H-19 , H-24

Triggerpegel, H-24

U

Uhrzeit, H-41

V

Verstärker-Einschub
allgemeine Daten, J-3
ML01B, J-5
ML10B, J-8
ML30B, J-11
ML38B, J-15
ML55BS6, J-21

Verteilertablett VT810/815i, anschließen, B-60

Verteilertablett VT814i, anschließen, B-59

Vierleiter-Anschluss, B-21 , B-49

Vierleiter-Technik, B-12 , B-37

W

Wartung und Reinigung, A-36

Werkseinstellung, der Steuerkontakte, AP01...AP14, B-110

Widerstände, E-62
PT10, 100, 1000, anschließen, B-49

X

xy-Darstellung, G-18

Z

Zeitkanal, H-18

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459, Abs. 2, BGB dar und begründen keine Haftung.

B0526-17.0 de

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt
Tel.: 061 51/8 03-0; Fax: 061 51/ 8039100
E-mail: support@hbm.com www.hbm.com

HBM

measurement with confidence